GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

EsMarEs

Estrategias Marinas de España, protegiendo el mar para todos

Programa de seguimiento de microplásticos en las playas españolas

LXXII Asamblea General de ANAIP.

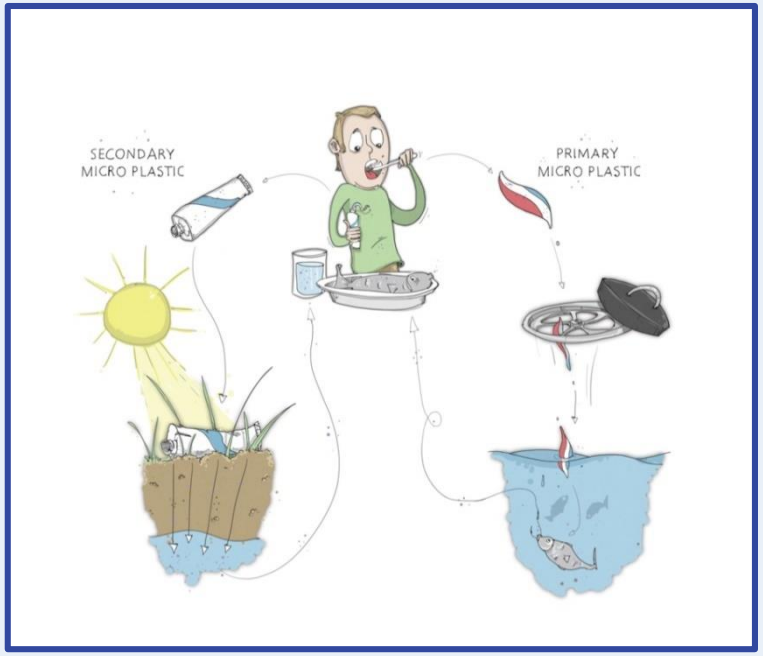
23 Marzo 2017

estrategias marinas

¿QUE SE CONSIDERA MICROPLÁSTICO?

Se consideran microplásticos las partículas de cualquier material plástico con un tamaño inferior a 5 mm.

Por su origen, cabe distinguir dos categorías diferentes:

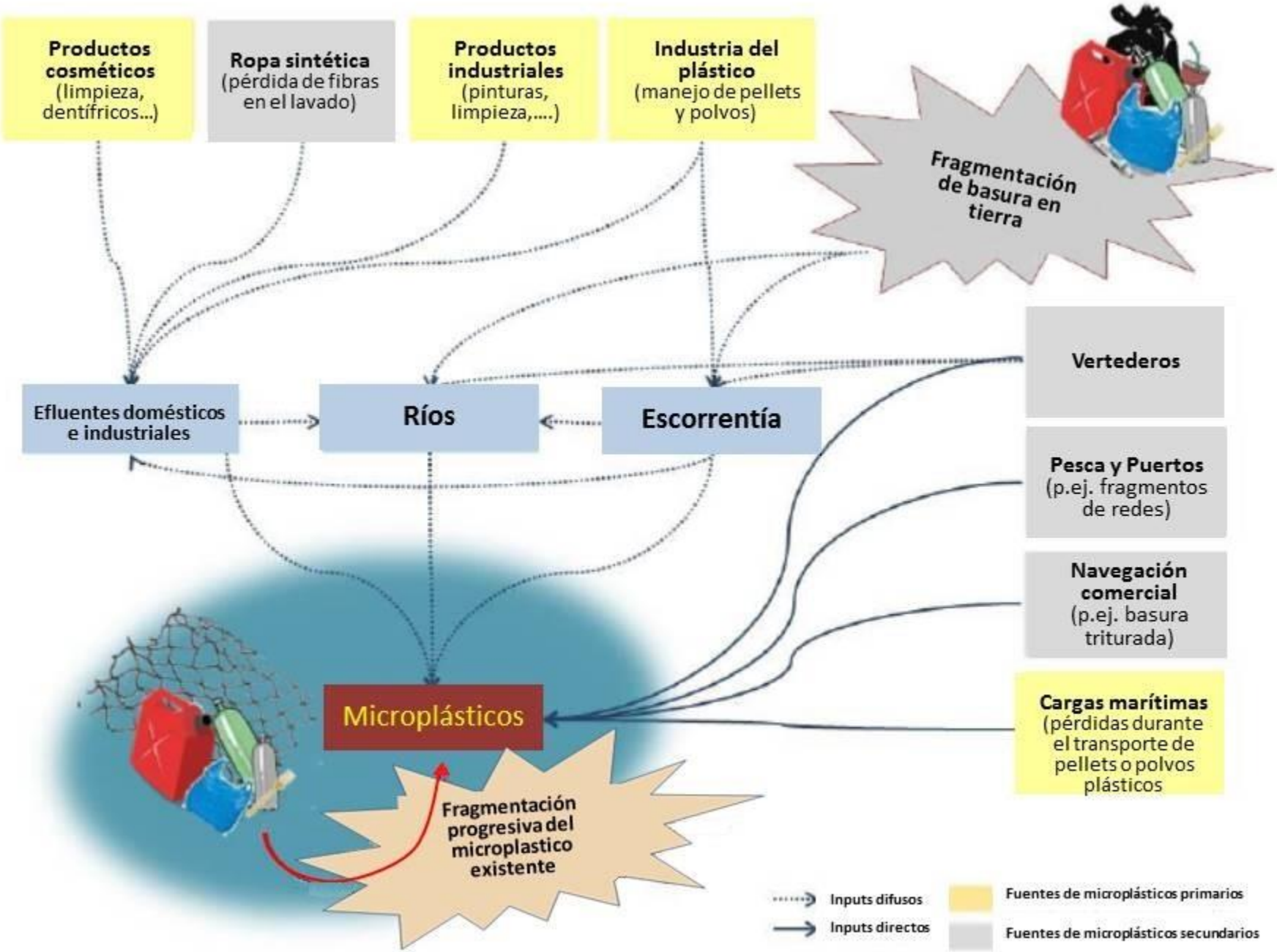


- **Microplásticos primarios**: Partículas plásticas producidas industrialmente ya con ese pequeño tamaño, como materia prima para la producción de láminas, envases, etc o bien para su uso directo en productos cosméticos y de higiene.

- **Microplásticos secundarios**, que proceden de la fragmentación de otros objetos de tamaño superior.

VÍAS DE ENTRADA AL MEDIO MARINO

- Fragmentación de objetos más grandes en el litoral.
- Vertidos directos desde tierra (i.e. aguas residuales)
- Vertidos a través de ríos.
- Aguas de escorrentía.
- Vertidos en el mar (i.e. residuos de pesca o navegación).
- Escapes accidentales en operaciones de carga y descarga en puertos


Productos cosméticos (limpieza, dentífricos...)
Ropa sintética (pérdida de fibras en el lavado)
Productos industriales (pinturas, limpieza,....)
Industria del plástico (manejo de pellets y polvos)
Fragmentación de basura en tierra
Vertederos
Efluentes domésticos e industriales
Ríos
Escorrentía
Pesca y Puertos (p.ej. fragmentos de redes)
Navegación comercial (p.ej. basura triturada)
Microplásticos
Cargas marítimas (pérdidas durante el transporte de pellets o polvos plásticos
Fragmentación progresiva del microplastico existente
Inputs difusos
Inputs directos
Fuentes de microplásticos primarios
Fuentes de microplásticos secundarios

MICROPLÁSTICOS EN LA MATERIA PRIMA

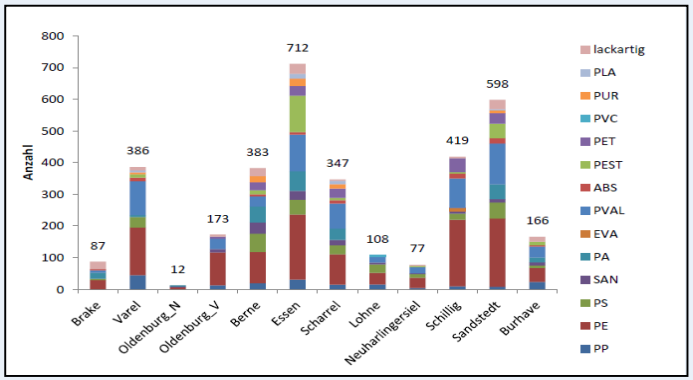
- Las materias primas de plástico para la fabricación de termoplásticos se fabrican o importan en forma de gránulos de plástico o en polvo. Prácticamente todos estos materiales entran dentro de la definición de microplásticos. Durante la transformación de plásticos las materias primas se funden, por lo que los artículos acabados no contienen ningún microplástico.
- Las emisiones se producen ya sea directamente al medio o a través de efluentes y pueden ocurrir durante el transporte, carga / descarga y almacenamiento.
- No suelen existir requisitos en los permisos ambientales para empresas de fabricación de plásticos relativos a derrames de materiales plásticos.

Lágrimas de sirena (pellets) en una playa mediterránea (Marzo, 2016)

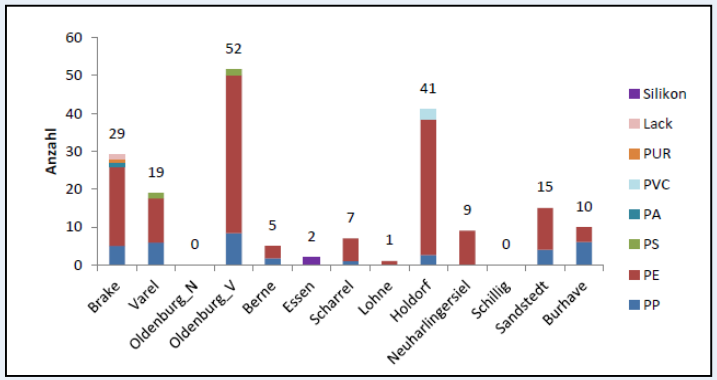
EDAR Y MICROPLÁSTICOS

- Existen muy escasos estudios sobre la eficiencia de las EDAR para retirar microplásticos de las aguas residuales.
- Los escasos resultados existentes son muy discordantes, con un rango de eficiencia de entre el 0 y el 99,9%.
- El estudio más completo fue llevado a cabo por Alemania en 2014 y sobre 12 EDAR, indicando que en la práctica totalidad de las muestras de las aguas depuradas existían microplásticos siendo más frecuentes los de tamaño < 500 micras.
- Para partículas > 500 µm el 75% resultaron ser de PE y el 20% de PP.

Concentración en el efluente (nº partículas/m³)



Partículas < 500 µm



Partículas > 500 µm

EDAR Y MICROPLÁSTICOS

EFECTIVIDAD DE LAS EDAR			
EDAR	CONCENTRACIÓN MICROPLÁSTICOS (Nº/m^3)		% RETIRADO
	INFLUENTE	EFLUENTE	
París, Francia	290.000	32.000	88,9
Viikinmaki, Finlandia	180.000	13.800	92,3
Lysekil, Suecia	10.700	4	99,9
St. Petersburg, Rusia	467.000	160.000	65,7
Fuglevik, Noruega	68.000	6.000	91,1
Tonsberg, Noruega	51.000	4.500	91,6
Vestfjorden, Noruega	103.000	3.000	97,1
Glasgow, Irlanda	15.700	250	98,4
Destelbergen, Bélgica	17.000	5.000	80,0
Heenvliet, Holanda	87.000	89.000	0,0
Westpoort, Holanda	910.000	91.000	90,0
MEDIA	**190.940**	**37.255**	**81**

Los estudios existentes no son comparables por cuanto utilizan diferentes metodologías de muestreo y análisis.
Previsto para 2017 hacer un estudio específico en España.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

ESTIMACIONES DE APORTES

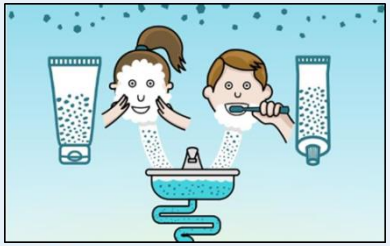
estrategias marinas

Country	Population ($x10^6$)	Pre-production pellets	Detergents	Cosmetics	Synthetic turf	Tire wear	Paints	Laundry fibres
Belgium	10.952		1.3	94	7.9	1851	276	370
Denmark	5.561		0.7	48	8.2	940	140	188
Finland	5.375		0.6	46	3.7	908	135	182
France	63.128		7.6	540	60.9	10669	1588	2134
Germany	81.752		9.8	700	70.6	13816	2057	2763
Iceland	0.318		0.0	3	0.8	54	8	11
Ireland	4.481		0.5	38	1.4	54	113	151
Luxembourg	0.512	p.m.	0.1	4	0.2	87	13	17
Netherlands	16.656		2.0	143	58.5	2229	419	563
Norway	4.92		0.6	42	25.3	831	124	166
Portugal	10.637		1.3	91	no data	1798	268	360
Spain	46.153		5.5	395	56.5	7800	1161	1560
Sweden	9.416		1.1	81	11.9	1591	237	318
Swiss	7.867		0.9	67	3.2	1330	198	266
UK	62.436		7.5	534	16.9	10552	1571	2110
Total	326		39.6	2825	326	54508	8306	11160

Estimated annual emissions of microplastic to surface water from the main different sources in OSPAR countries in ton/year.

OSPAR COMMISSION
Protecting and conserving the North-East Atlantic and its resources

En la actualidad se está finalizando por parte del CEDEX un estudio de cuantificación de las fuentes más relevantes de microplásticos para España, que considera:



- Bolsas y envases de plástico
- Campos artificiales de deporte
- Degradación de Neumáticos
- Pellets
- Pinturas, barnices y tintas
- Productos de cosmética
- Productos de limpieza, ceras, abrillantadores
- Productos textiles

ESTIMACIONES DE APORTES

Los resultados provisionales vienen a indicar concentraciones significativamente inferiores a las evaluadas por OSPAR. Ejemplos:

Emisiones por año al medio marino			
OSPAR COMMISSION	7.800 t	1.560 t	395 t
CEDEX CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	3.377 t	28 – 201 t	137, 6 t

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO DE LAS ESTRATEGIAS MARINAS

PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO DE LAS ESTRATEGIAS MARINAS

SUBPROGRAMA	
1. Código	ABIES-NOR-BM-4_MicroparticulasAgua
2. Nombre	Microparticulas en la columna de agua - Demarcación Noratlántica
3. Autoridad responsable	MAGRAMA
4. Entidad ejecutora	Instituto Español de Oceanografía
5. Fecha de inicio y fin	
2013/ ----	
6. Tipo de seguimiento	
Estado/impacto	
7. Descripción	
La importancia relativa que tiene la creación de microplásticos como producto de degradación de plásticos de mayor tamaño con respecto a los microplásticos de origen primario (con entrada directa en el medio marino) no se conoce. Las condiciones oceanográficas y las características de los plásticos (en cuanto a composición química y durabilidad) juegan un papel crucial en la degradación de las partículas de plástico (Andrady et al., 1998 y Pichel et al., 2007), pero hasta la fecha, no existe ningún estudio sistemático cuantificando las tasas de degradación de los plásticos bajo condiciones realistas (Arthur et al., 2009). Para este subprograma se están realizando de manera experimental muestreos en campañas del IEO, como PELACUS dedicada a evaluar el estado de los stocks en el área de Galicia/Cantábrico. Se está tratando la información recogida en las últimas campañas para adaptarlas al programa de seguimiento.	
8. Ámbito espacial de aplicación	
Pendiente de definir	
9. Vínculos con seguimientos de otras directivas y convenios internacionales	
OSPAR Hiperenlace: http://www.ospar.org/	
10. Programas a los que pertenece	
Basura marina – NOR	
11. Elementos monitorizados	
Cantidad total de microparticulas (partículas inferiores a 5 mm) y composición (particularmente de la partículas microplásticas; PET, PVC, ...) en agua (capa superficial)	
12. Indicadores que cubre el subprograma	
BM-mic->Micropartículas en agua y en sedimento	
13. Parámetros medidos	
Número de microparticulas Peso de microparticulas Composición de microparticulas	
14. Metodología	
En las campañas de evaluación de pelágicos PELACUS, llevadas a cabo por el Instituto Español para evaluar	

PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO DE LAS ESTRATEGIAS MARINAS

SUBPROGRAMA	
1. Código	ABIES-NOR-BM-5_MicroparticulasFondo
2. Nombre	Micropartículas en el fondo marino - Demarcación Noratlántica
3. Autoridad responsable	MAGRAMA
4. Entidad ejecutora	Instituto Español de Oceanografía
5. Fecha de inicio y fin	
2015/ ----	
6. Tipo de seguimiento	
Estado/impacto	
7. Descripción	
Este subprograma está en estado de desarrollo, no sólo en España sino a nivel europeo. La falta de medios estandarizados para estudiar este aspecto es un punto débil en la implementación de las estrategias marinas. España está trabajando para subsanar este problema, en colaboración con otros países, en el marco del grupo técnico para basuras marinas creado por la Comisión Europea (TSG-ML). Se nutrirá de los datos que se tomen en las campañas del IEO en las que sea factible y viable incluir un plan de trabajo en este aspecto.	
8. Ámbito espacial de aplicación	
Pendiente de definir	
9. Vínculos con seguimientos de otras directivas y convenios internacionales	
OSPAR Hiperenlace: http://www.ospar.org/	
10. Programas a los que pertenece	
Basura marina – NOR	
11. Elementos monitorizados	
Número, peso y naturaleza de microplásticos.	
12. Indicadores que cubre el subprograma	
BM-mic->Micropartículas en agua y en sedimento	
13. Parámetros medidos	
Número de microparticulas Peso de microparticulas Composición de microparticulas	
14. Metodología	
Se está desarrollando la metodología que se llevará a cabo en las campañas oceanográficas para obtener datos de abundancia peso y composición microplásticos en muestras de fondo.	
15. Resolución espacial (densidad de muestreo o % de área cubierta)	
Pendiente de definir	
16. Frecuencia de muestreo	

PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO DE LAS ESTRATEGIAS MARINAS

SUBPROGRAMA	
1. Código	ABIES-NOR-BM-6_MicroplasticosPlayas
2. Nombre	Microplásticos en playas - Demarcación noratlántica
3. Autoridad responsable	MAGRAMA
4. Entidad ejecutora	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)
5. Fecha de inicio y fin	
2014/ ----	
6. Tipo de seguimiento	
Estado/impacto	
7. Descripción	
Los microplásticos presentes en las playas pueden producir efectos nocivos sobre la fauna asociada a las mismas (afección sobre el sistema inmunológico, hormonal, etc), pero sobre todo son un indicador de la cantidad de basura existente en el medio marino de la Demarcación. Por lo general la macrobasura proviene de los bañistas y otros usuarios de las playas, así como de ciertas artes de pesca, sin embargo los microplásticos pueden ser fruto de una degradación de esa macrobasura o pueden haber llegado a la playa por medio de corrientes y oleaje. De esta manera, el objeto del presente subprograma, que será puesto en marcha y ejecutado por el CEDEX, es la cuantificación y peso de los microplásticos de una selección de playas de la Demarcación.	
8. Ámbito espacial de aplicación	
El subprograma cubre una selección de playas de la Demarcación.	
9. Vínculos con seguimientos de otras directivas y convenios internacionales	
El Convenio OSPAR pretende contemplar los microplásticos en su Plan de Acción sobre basuras marinas. Hiperenlace: http://www.ospar.org/	
10. Programas a los que pertenece	
Basura marina – NOR	
11. Elementos monitorizados	
Microplásticos en playas.	
12. Indicadores que cubre el subprograma	
BM-micplaya->Micropartículas de plástico en playas	
13. Parámetros medidos	
Número de micropartículas Masa de microplásticos	
14. Metodología	
Density separation for extracting plastics from sediment using a concentrated saline NaCl solution (1.2 g cm−3) to achieve bulk separation according to density. Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas. European Comission,JRC. Report EUR 26113 EN. MSFD Technical Subgroup on Marine Litter 2013. El método está pendiente de revisiones derivadas de los resultados que se obtengan en las	

3 Subprogramas de seguimiento:

- BM-4: Micropartículas en columna de agua
- BM-5: Micropartículas en fondo
- **BM-6: Microplásticos en playas**

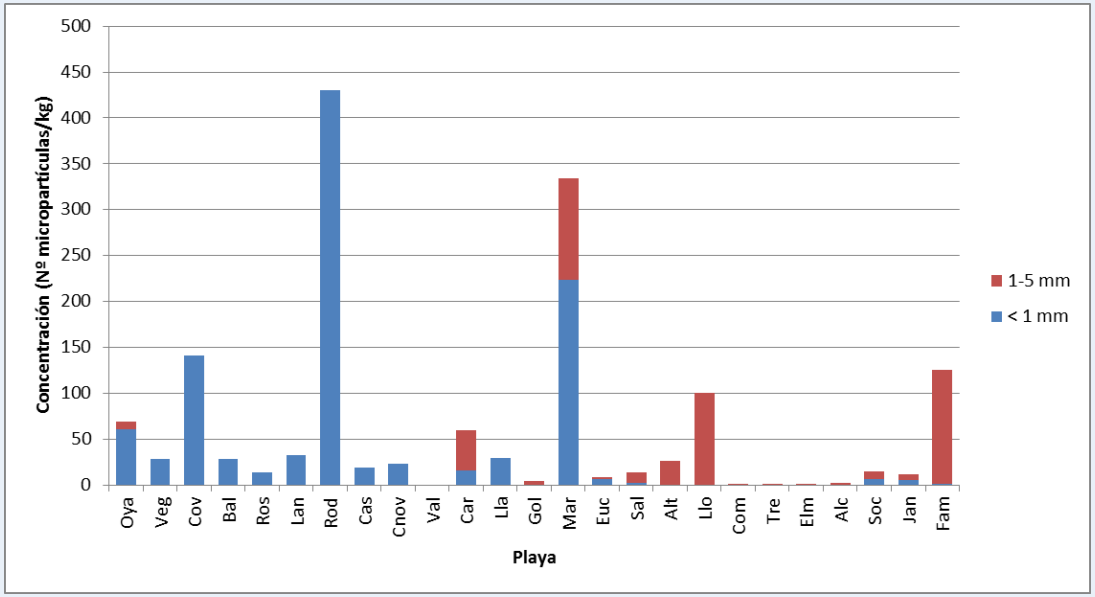
MICROPLÁSTICOS EN PLAYAS

(Subprograma BM-6)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

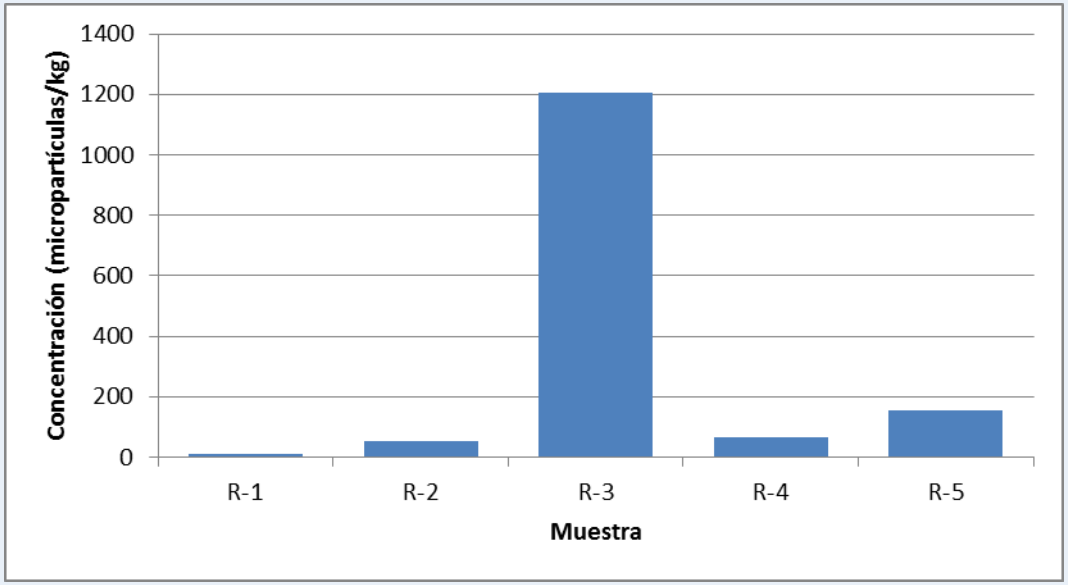
SUBPROGRAMA BM-6
Fase inicial

- **Muestreos en 26 playas entre 2015 y primer semestre de 2016 para poner a punto la metodología y selección de playas para el programa definitivo.**



Resultados obtenidos
Fase inicial

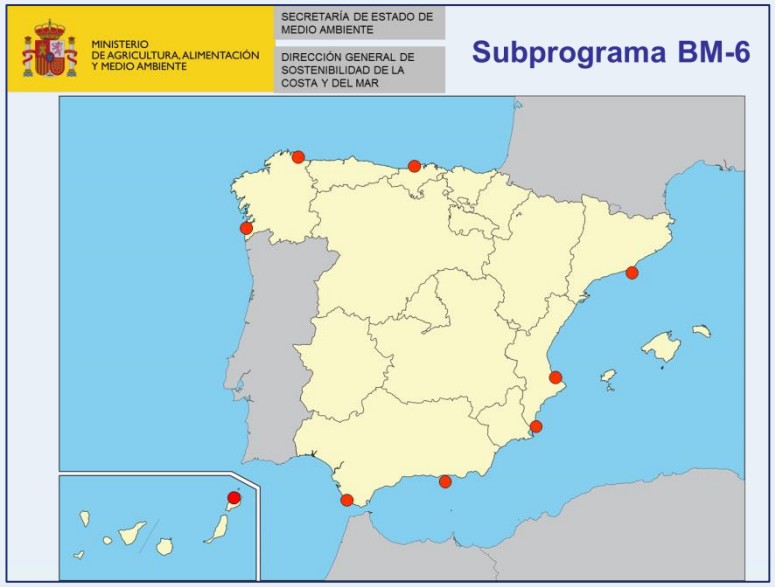
Diferencias entre réplicas



Conclusiones
Fase inicial

- Las partículas de microbasuras presentes aparecen depositadas sobre la arena, no habiéndose detectado ninguna partícula en capas subsuperficiales. De esta manera, limitar el muestreo a la capa superficial de 1 cm podría resultar suficiente, simplificándose de esta manera el transporte de las muestras al laboratorio.
- Importantes diferencias importantes entre réplicas de una misma playa. Para una información estadísticamente más robusta, es aconsejable aumentar el número de muestras a analizar en cada playa a 5 (en el centro, a 2/3 de su longitud en ambas direcciones y en ambos extremos del transecto de 100 m).
- Playas a incluir en el subprograma BM-6:

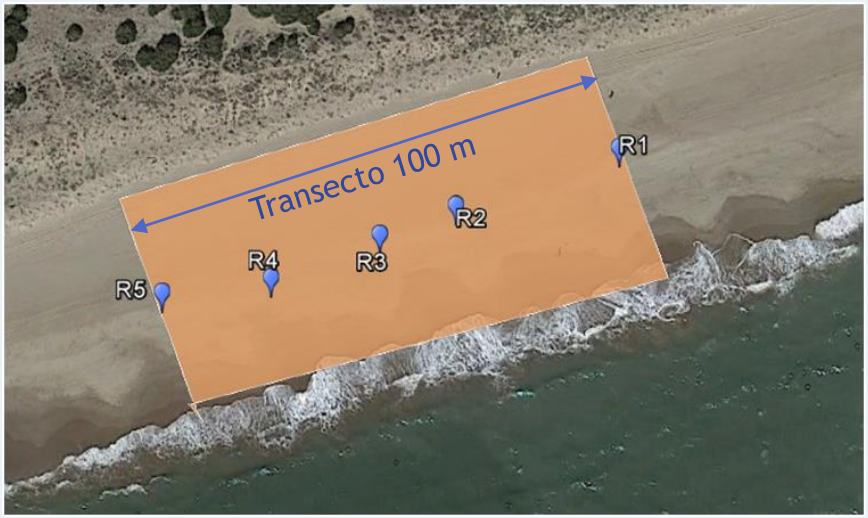
PLAYAS A INCLUIR EN EL SUBPROGRAMA BM-6 POR DEMARCACIÓN MARINA		
Demarcación marina	**Nº de playas**	**Playas recomendadas**
Noratlántica	3	Oyambre, Covas, Rodas
Suratlántica	1	Castilnovo
Estrecho y Alborán	1	Carchuna
Levantino-Balear	3	La Llana, Marenys, Prat de Llobregat
Canaria	1	Famara



Programa rutinario

- Las campañas rutinarias han comenzado en el otoño de 2016, habiéndose muestreado las 9 playas previstas más un screening en la playa de La Pineda (Tarragona) a sugerencia de Plastics Europe.
- Se utilizó la metodología de muestreo y análisis optimizada tras la fase inicial.

Metodología muestreo



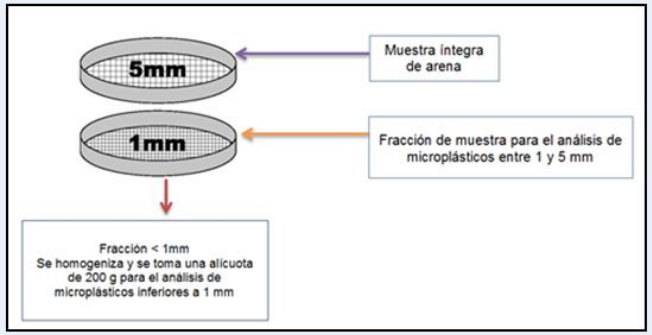
5 réplicas por playa (excepto en La Pineda, donde se tomaron sólo 2)

Se muestrea la capa de 1 cm superficial de arena dentro de un marco de 50x50 cm

Metodología analítica

1. Secado a 50 ° C, homogenización y pesado

2. Tamizado por 5 mm y 1 mm



1-5 mm MP

3. Separación por flotación en solución saturada de NaCl . Normalmente **1 única extracción** y filtración

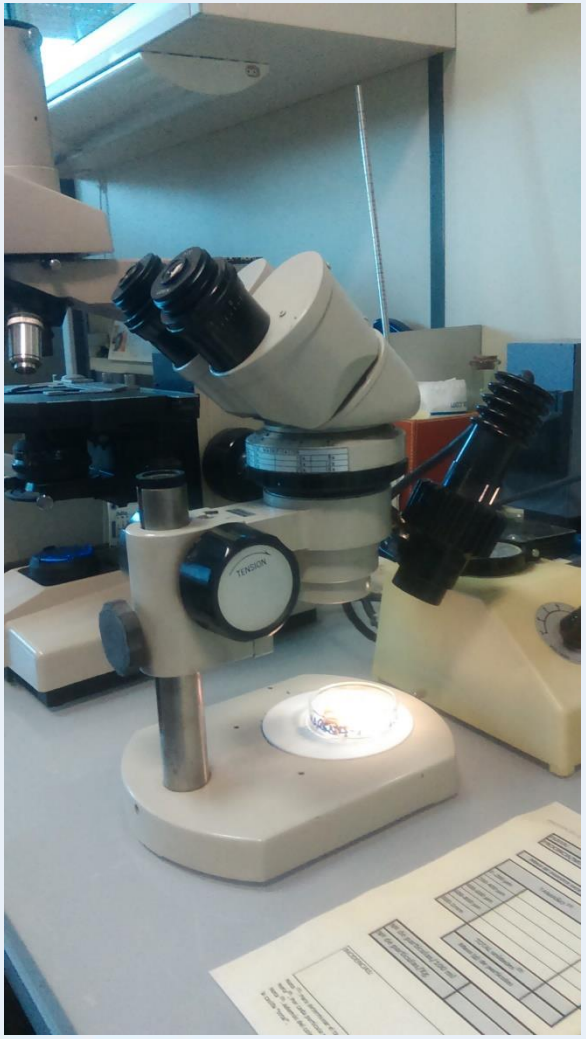
4. Cada membrana se transfiere a una placa Petri y secado a 50 ° C

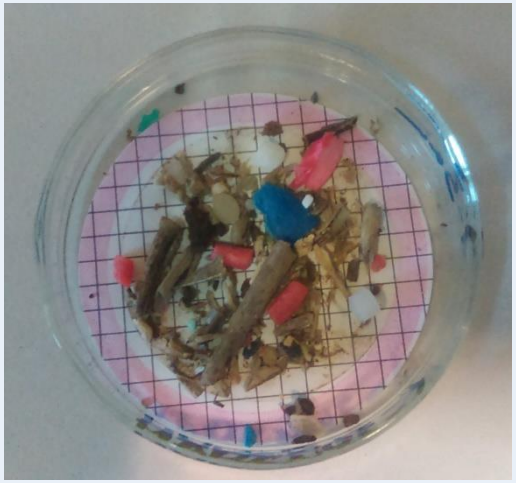
5. Inspección microscópica realizando un recuento de partículas y clasificándolas por tamaños, formas, colores, etc

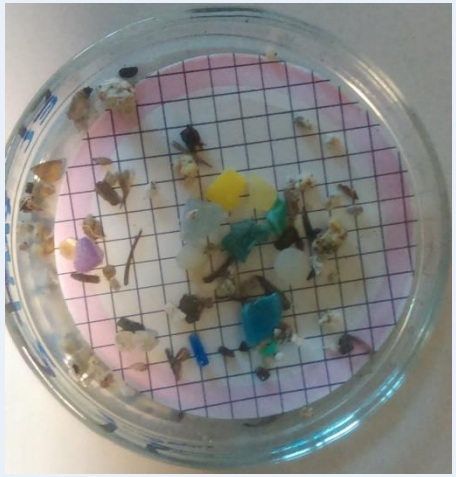
<1 mm MP

3. Separación por flotación en solución saturada de NaCl . **3 extracciones** y filtración

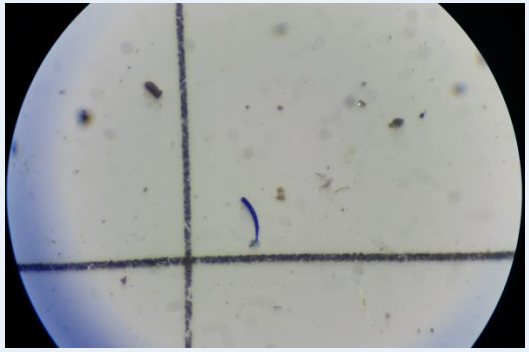
Recuento de partículas

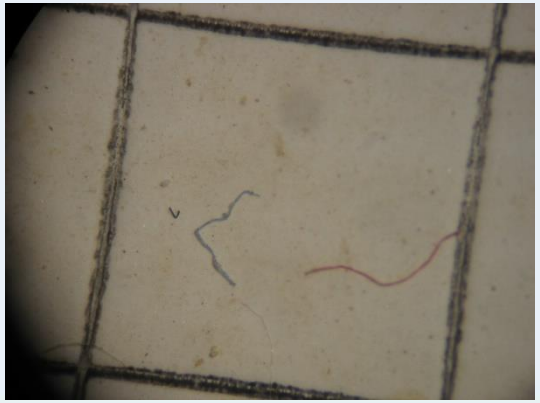






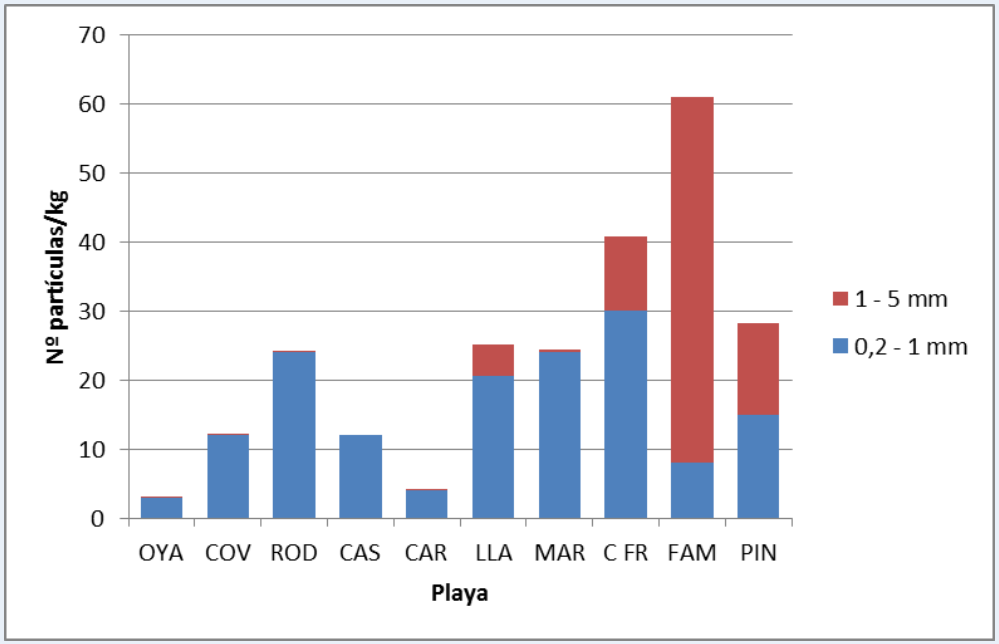
La inspección microscópica se hace con un micrómetro que permite la medida de la partícula (con un límite inferior de 50 micras)

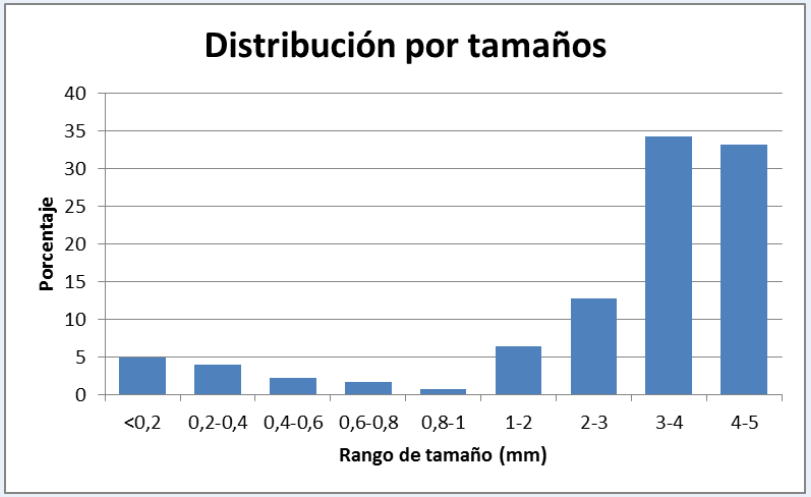


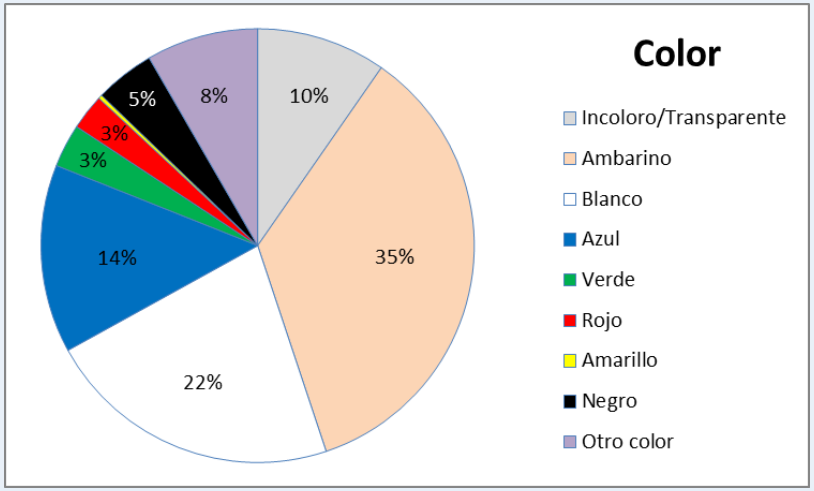


GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Resultados Otoño 2016



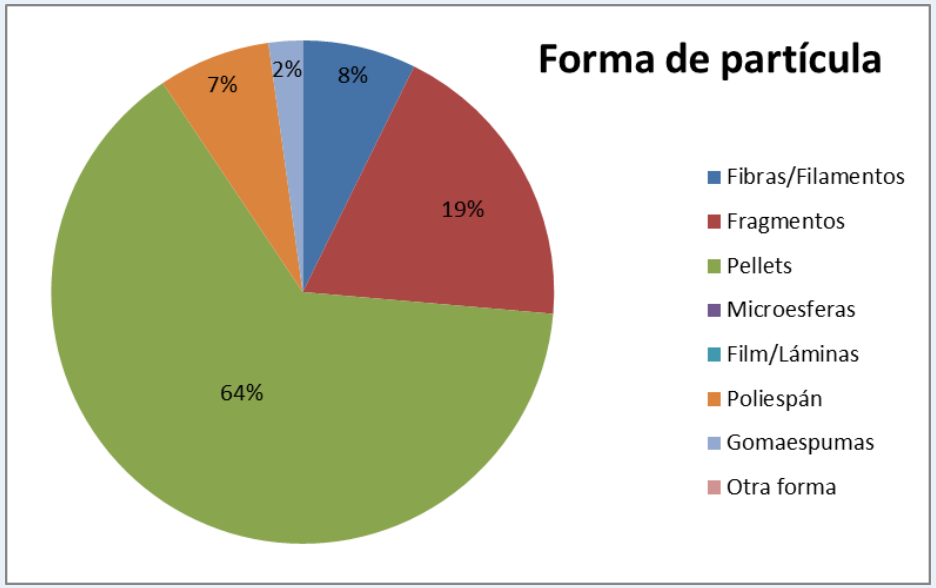


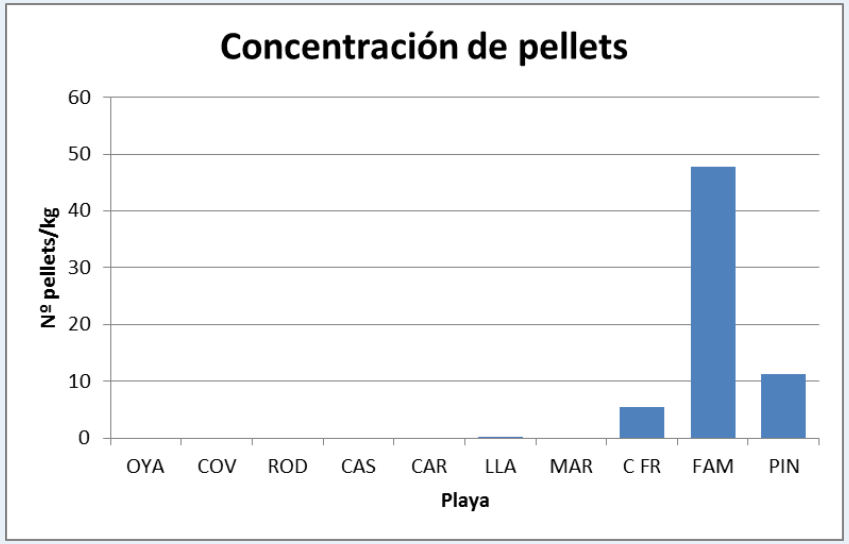


La concentración máxima (61 partículas/kg) se corresponde con 542 partículas/m^2

EsMarEs
Estrategias Marinas de España, protegiendo el mar para todos

Resultados Otoño 2016





Los pellets han resultado, globalmente y con diferencia, el tipo de partícula más frecuente pero se han detectado únicamente en 4 de las 10 playas muestreadas, con concentraciones altas en Tarragona y Barcelona (cercanía a fuentes) y muy altas en Lanzarote (transporte por corrientes desde el océano abierto).

Muchas gracias