



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



## INFORME CIENTÍFICO TÉCNICO

# CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE “PELLETS” RECOGIDOS EN PLAYAS DE GALICIA

### INFORME 1:

### MUESTRAS DE REFERENCIA Y DE A LANZADA

A Coruña, a 16 de enero de 2024

IUMA. Pazo de Lóngora C/ Casares Quiroga, 29. 15179 Liáns, Oleiros, A Coruña  
Facultad de Ciencias. Campus da Zapateira s/n. 15071 A Coruña.  
Telf. 981167000

Código Seguro De Verificación	CYklAtomfSi4pUsTb3wTIw==	Estado	Data e hora
Asinado Por	Director/a Instituto Universitario de Medio Ambiente - Soledad Norberta Muniategui Lorenzo	Asinado	17/01/2024 14:32:24
Observacións		Páxina	1/9
Url De Verificación	<a href="https://sede.udc.gal/services/validation/CYklAtomfSi4pUsTb3wTIw==">https://sede.udc.gal/services/validation/CYklAtomfSi4pUsTb3wTIw==</a>		
Normativa	Este informe ten o carácter de copia electrónica auténtica con validez e eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Lei 39/2015).		



## **1.- TOMA DE MUESTRA**

Las muestras bajo estudio se han hecho llegar al laboratorio de Química Analítica Aplicada de la Universidad de A Coruña por la Dirección Xeral de Calidade Ambiental e Cambio Climático a través del Laboratorio de Medio Ambiente de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Vivenda de la Xunta de Galicia.

Con fecha 12 de enero de 2024 se reciben las siguientes muestras y descripciones para su caracterización química:

1. Muestra 1: Pellets procedentes de un saco recogido intacto
2. Muestra 2: Muestra de pellets recogida en O Grove Playa de A Lanzada (1) el 12/1/2024
3. Muestra 3: Muestra de pellets recogida en O Grove Playa de A Lanzada (2) el 12/1/2024

## **2. METODOLOGÍA ANALÍTICA**

Las muestras no se someten a tratamiento previo alguno, excepto lavado para eliminación de arenas y secado suave a <40 °C, y se realiza el análisis directo empleando las siguientes técnicas analíticas.

- Espectrometría Infrarroja por Transformada de Fourier con Reflexión Total Atenuada (ATR-FTIR).
- Pirólisis acoplada a Cromatografía de Gases con Espectrometría de Masas (Py-GC/MS).
- Termodesorción acoplada a Cromatografía de Gases con Espectrometría de Masas (TD-GC/MS).

En este informe se presentan los resultados relacionados con las medidas mediante espectrometría infrarroja ya que los cromatográficos se reportarán en un informe posterior una vez finalizados los análisis.

## **3. RESULTADOS**

A continuación, se muestran los resultados derivados de la caracterización infrarroja de los “*pellets*” analizados.

2/6

<b>Código Seguro De Verificación</b>	CYk1AtoMfSi4pUsTb3wTIw==	<b>Estado</b>	<b>Data e hora</b>
<b>Asinado Por</b>	Director/a Instituto Universitario de Medio Ambiente - Soledad Norberta Muniategui Lorenzo	Asinado	17/01/2024 14:32:24
<b>Observacións</b>		<b>Páxina</b>	2/9
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://sede.udc.gal/services/validation/CYk1AtoMfSi4pUsTb3wTIw==">https://sede.udc.gal/services/validation/CYk1AtoMfSi4pUsTb3wTIw==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe ten o carácter de copia electrónica auténtica con validez e eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Lei 39/2015).		



<b>Código Seguro De Verificación</b>	CYklAtomfSi4pUsTb3wTIw==	<b>Estado</b>	<b>Data e hora</b>
<b>Asinado Por</b>	Director/a Instituto Universitario de Medio Ambiente - Soledad Norberta Muniategui Lorenzo	Asinado	17/01/2024 14:32:24
<b>Observacións</b>		<b>Páxina</b>	3/9
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://sede.udc.gal/services/validation/CYklAtomfSi4pUsTb3wTIw==">https://sede.udc.gal/services/validation/CYklAtomfSi4pUsTb3wTIw==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe ten o carácter de copia electrónica auténtica con validez e eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Lei 39/2015).		

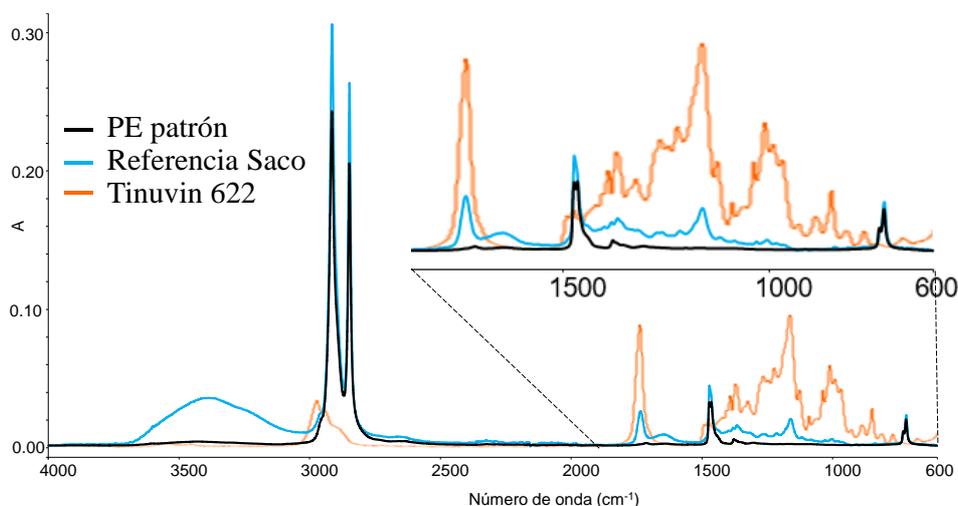


### 3.1.- MUESTRA PARA USAR COMO REFERENCIA DEL VERTIDO

Se recibe en un bote cerrado una muestra de *pellets* procedente de un saco íntegro de la pérdida de carga del buque Toconao. Los espectros infrarrojos de dicha muestra serán considerados como de referencia para evaluar la coincidencia o no de pellets recogidos en playas, al objeto de identificar la presencia del producto objeto de estudio.

Se compara el espectro promedio obtenido a partir de las medidas de 10 *pellets* individuales con una librería comercial de espectros característicos de polímeros (Perkin-Elmer, v.10.6) y con una base de espectros de polímeros vírgenes y envejecidos propia, creada en proyectos europeos anteriores por el grupo QANAP. La identificación como POLIETILENO se obtiene con una correlación > 95 % (figura 1).

Además de las bandas espectrales características del Polietileno se observan otras espectrales cuyo estudio se puede realizar a partir de informes elaborados por el CETIM<sup>1</sup>, que toma como base las fichas de seguridad relacionadas con el producto transportado, las cuales también se han consultado. Las señales espectrales de los grupos funcionales del aditivo mayoritario (Tinuvin 622, ver figura 2) en la región de la *huella digital* identifican plenamente su presencia en los *pellets*.



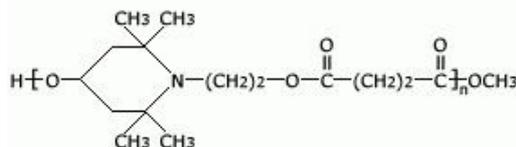
**Figura 1:** Espectro infrarrojo promedio de 10 *pellets* del producto ensacado. Se superponen los espectros de referencia de la librería comercial (PE patrón) y del aditivo más abundante<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> CETIM technological centre. Evaluación de fichas de seguridad de UV9000. Informe 09 enero de 2024

<sup>2</sup> Willey SpectraBase, John Wiley & Sons, Inc. Enero 2024.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	CYk1AtoMfSi4pUsTb3wTIw==	<b>Estado</b>	<b>Data e hora</b>
<b>Asinado Por</b>	Director/a Instituto Universitario de Medio Ambiente - Soledad Norberta Muniategui Lorenzo	Asinado	17/01/2024 14:32:24
<b>Observacións</b>		<b>Páxina</b>	4/9
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://sede.udc.gal/services/validation/CYk1AtoMfSi4pUsTb3wTIw==">https://sede.udc.gal/services/validation/CYk1AtoMfSi4pUsTb3wTIw==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe ten o carácter de copia electrónica auténtica con validez e eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Lei 39/2015).		





**Figura 2:** Estructura química del Tinuvin 622; CAS number 65447-77-0.

### 3.2.- MUESTRA DE PELLETS A LANZADA-1

En una bolsa de plástico se recibe una muestra que presenta una gran heterogeneidad, identificada como XP07+08, sin arena y pocos residuos orgánicos. Esto sugiere un tamizado previo, aunque se desconoce la luz de malla usada. Se observa la existencia de una gran cantidad de fragmentos de plásticos de diversos colores (que van desde el negro hasta el blanco), diferentes tamaños y diversos grados de envejecimiento (figura 3). Se considera que dichos fragmentos no son objeto de este estudio y se descartan. Seguramente se trate de la bien conocida contaminación “de fondo” que existe en las playas gallegas y que resulta muy visible durante todo el año pero, especialmente, en otoño-invierno debido a los temporales que arrastran grandes cantidades de residuos marinos a la costa.

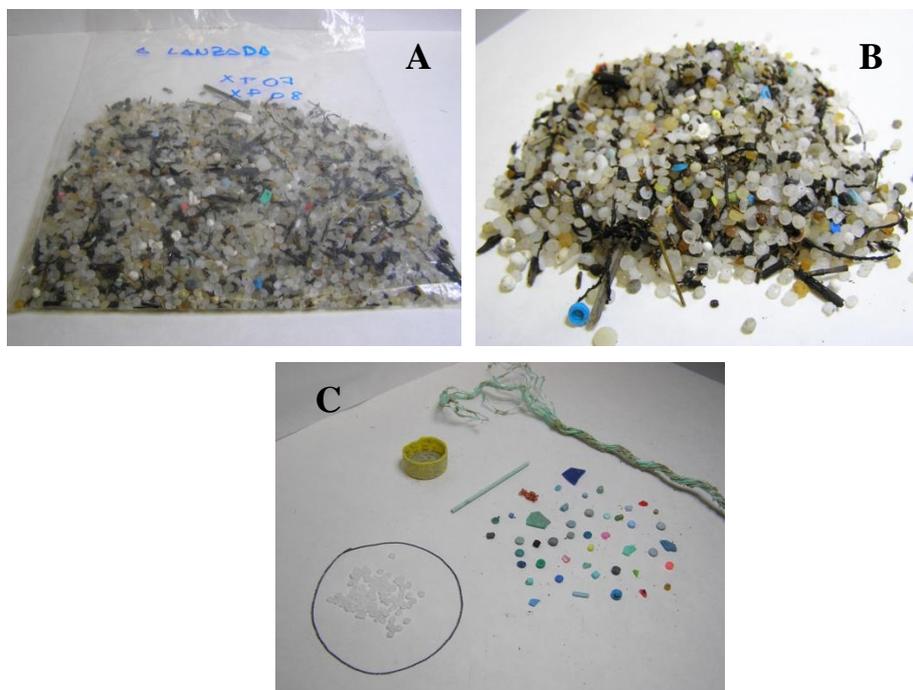
Ahora bien, se observan también pellets que sí podrían estar relacionados con el vertido. Para evaluar la situación se toman 15 que se consideran como probablemente relacionados con él, de acuerdo a su similitud visual.

En cuanto al análisis infrarrojo, de los 15 *pellets* analizados:

- 9 resultaron ser polietileno sin evidencias espectrales de Tinuvin 622 (se muestra un ejemplo representativo en la figura 4A). Por tanto, serían no coincidentes con el producto del vertido. Su correlación con el espectro de referencia de polietileno de la base de datos comercial fue de aproximadamente el 95 %.
- 2 presentan coincidencia con el producto objeto de estudio (ejemplo representativo en la figura 4A), con una correlación de 99 % con la muestra de referencia suministrada.
- 4 resultaron ser polipropileno (ver ejemplo representativo en la figura 4B) (correlación de 93 % con el espectro de la base de datos comercial), por tanto, no correspondientes al vertido.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	CYk1AtomfSi4pUsTb3wTIw==	<b>Estado</b>	<b>Data e hora</b>
<b>Asinado Por</b>	Director/a Instituto Universitario de Medio Ambiente - Soledad Norberta Muniategui Lorenzo	Asinado	17/01/2024 14:32:24
<b>Observacións</b>		<b>Páxina</b>	5/9
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://sede.udc.gal/services/validation/CYk1AtomfSi4pUsTb3wTIw==">https://sede.udc.gal/services/validation/CYk1AtomfSi4pUsTb3wTIw==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe ten o carácter de copia electrónica auténtica con validez e eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Lei 39/2015).		



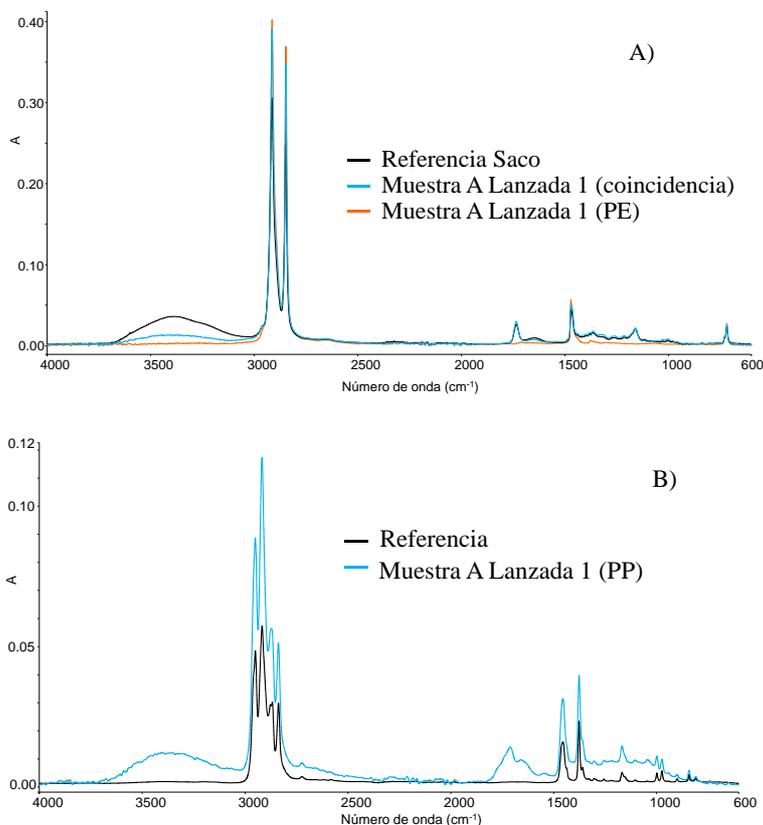


**Figura 3:** Muestra 1 de A Lanzada, la cual presenta gran heterogeneidad en la tipología de los *pellets*. La fotografía C compara *pellets* tomados de la muestra de referencia del vertido (interior del círculo) con microplásticos de la muestra de A Lanzada y tres macroplásticos típicos.

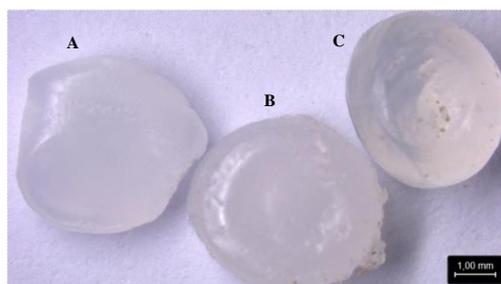
La figura 5 presenta una visión fotografía obtenida con microscopio óptico donde se evidencia la dificultad de asignar la naturaleza química de un *pellet* visualmente. Los individuos corresponden con un ejemplo de las identificaciones señaladas en la figura 4.

Código Seguro De Verificación	CYklAtomfSi4pUsTb3wTIw==	Estado	Data e hora
Asinado Por	Director/a Instituto Universitario de Medio Ambiente - Soledad Norberta Muniategui Lorenzo	Asinado	17/01/2024 14:32:24
Observacións		Página	6/9
Url De Verificación	<a href="https://sede.udc.gal/services/validation/CYklAtomfSi4pUsTb3wTIw==">https://sede.udc.gal/services/validation/CYklAtomfSi4pUsTb3wTIw==</a>		
Normativa	Este informe ten o carácter de copia electrónica auténtica con validez e eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Lei 39/2015).		





**Figura 4:** Estudio de 15 *pellets* de la muestra de A Lanzada “1”, ver texto para detalles. PE = polietileno sin evidencias de Tinuvin 622; PP = polipropileno.



**Figura 5:** Fotografía al microscopio óptico de tres *pellets* de A Lanzada “1” visualmente muy similares pero cuya naturaleza química es diferente: A) identificación positiva con el vertido, B) identificación como polietileno sin evidencias del aditivo Tinuvin 622, C) identificación como polipropileno.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	CYk1AtoMfSi4pUsTb3wTIw==	<b>Estado</b>	<b>Data e hora</b>
<b>Asinado Por</b>	Director/a Instituto Universitario de Medio Ambiente - Soledad Norberta Muniategui Lorenzo	Asinado	17/01/2024 14:32:24
<b>Observacións</b>		<b>Páxina</b>	7/9
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://sede.udc.gal/services/validation/CYk1AtoMfSi4pUsTb3wTIw==">https://sede.udc.gal/services/validation/CYk1AtoMfSi4pUsTb3wTIw==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe ten o carácter de copia electrónica auténtica con validez e eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Lei 39/2015).		

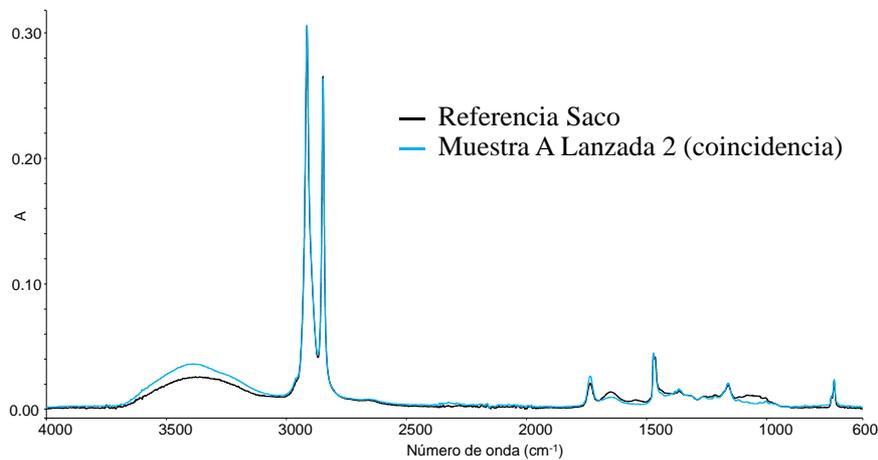


### 3.3.- MUESTRA DE PELLETS A LANZADA-2

En una bolsa diferente de la anterior se recibe una muestra identificada como A Lanzada-Grove (“A Lanzada 2”). Presenta una gran cantidad de residuos de algas, arena y *pellets* que visualmente parecen corresponderse con el vertido (figura 6), aunque también hay cuerpos extraños al problema (algún resto de cuerda, algún *pellet* coloreado, etc.) pero en muchísima menos proporción que en la muestra “A Lanzada 1”. Se toman 5 de ellos y se estudian. Todos coinciden espectralmente, por lo que se calcula el espectro promedio (figura 7) y es coincidente con el espectro de referencia del vertido (correlación 99 %).



**Figura 6:** Muestra “A Lanzada 2”.



**Figura 7:** Espectro infrarrojo promedio de 5 *pellets* de la muestra “A Lanzada 2”. Se superpone el espectro promedio de la muestra de referencia suministrada.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	CYk1AtomfSi4pUsTb3wTIw==	<b>Estado</b>	<b>Data e hora</b>
<b>Asinado Por</b>	Director/a Instituto Universitario de Medio Ambiente - Soledad Norberta Muniategui Lorenzo	Asinado	17/01/2024 14:32:24
<b>Observacións</b>		<b>Páxina</b>	8/9
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://sede.udc.gal/services/validation/CYk1AtomfSi4pUsTb3wTIw==">https://sede.udc.gal/services/validation/CYk1AtomfSi4pUsTb3wTIw==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe ten o carácter de copia electrónica auténtica con validez e eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Lei 39/2015).		



## CONCLUSIONES

1.- La composición química de los pellets obtenidos del saco que contenía el producto comercial se identifica como una mezcla de polietileno (CAS 25087-34-7) y Tinuvin 622 (CAS 65447-77-0). De acuerdo con las informaciones complementarias derivadas de las fichas de seguridad y certificaciones de producto aportadas por el fabricante, Coraplast, el Tinuvin 622 resulta ser el aditivo principal de la mezcla comercial conocida como UV9000 – UV Masterbatch.

2.- La muestra denominada A Lanzada “1” resultó ser muy heterogénea, incluyendo un gran número de fragmentos plásticos coloreados, de diferentes tamaños, formas y niveles de envejecimiento. De hecho, tan solo algunos pellets presentaron coincidencia con el producto vertido; no así la mayoría, que resultaron ser no coincidentes.

3.- La muestra denominada A Lanzada “2” presentaba pellets que, prácticamente en su totalidad, respondían físicamente a las características del vertido. Una vez analizados algunos de los pellets, se obtuvo coincidencia positiva en todos los casos.

A Coruña, 16 de enero de 2024

Fdo. Soledad Muniategui Lorenzo  
Directora del Grupo QANAP

---

9/6

IUMA. Pazo de Lóngora C/ Casares Quiroga, 29. 15179 Liáns, Oleiros, A Coruña  
Facultad de Ciencias. Campus da Zapateira s/n. 15071 A Coruña.  
Telf. 981167000

Código Seguro De Verificación	CYklAtomfSi4pUsTb3wTIw==	Estado	Data e hora
Asinado Por	Director/a Instituto Universitario de Medio Ambiente - Soledad Norberta Muniategui Lorenzo	Asinado	17/01/2024 14:32:24
Observacións		Páxina	9/9
Url De Verificación	<a href="https://sede.udc.gal/services/validation/CYklAtomfSi4pUsTb3wTIw==">https://sede.udc.gal/services/validation/CYklAtomfSi4pUsTb3wTIw==</a>		
Normativa	Este informe ten o carácter de copia electrónica auténtica con validez e eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Lei 39/2015).		

