

# Desarrollo de tratamientos mecánicos y térmicos sostenibles para la valorización del plástico film procedente de la fracción rechazo de las plantas de tratamiento de residuos sólidos urbanos



CONAMA 2018  
CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

Calero, Mónica; Godoy, Verónica; Quesada, Lucía; Peula, Francisco; Soto, José Manuel; Martín-Lara, María Ángeles; Pérez, Antonio; Blázquez, Gabriel  
Dpto. Ingeniería Química. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. 18071 Granada  
e-mail: mcalero@ugr.es

## INTRODUCCIÓN

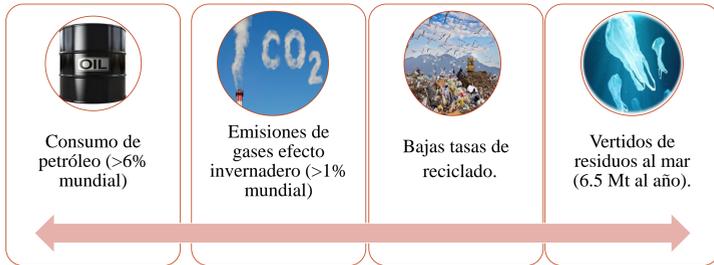
En 2016 se produjeron 335 millones de toneladas de plástico en el mundo.

En España ese mismo año la producción fue de 3,8 millones de toneladas, de las cuales 2,2 millones de toneladas se convirtieron en residuos.

Gestión de dichos residuos

38% reciclado  
17% valorización energética  
45% vertedero

### Problemática medioambiental



Fuente: World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation and McKinsey & Company (2016). The new plastics economy – Rethinking the future of plastics.

### Normativa Europea. Paquete de Economía Circular.



- Reciclar el 70% de los residuos sólidos urbanos (RSU) para 2030.
- Reciclar el 60% de los residuos de envases para 2020 y el 80% para 2030.
- Reducir el depósito en vertederos a un máximo del 10%.
- Reducir un 40% las emisiones de gases efecto invernadero para 2030.
- Reducir la basura marina un 13% para 2020 y 27% para 2030.

Fuente: Parlamento Europeo, 2015.

En España, actualmente los residuos de plástico film post-consumo no se reciclan, y representan la principal fracción dentro de los plásticos en los RSU. El presente trabajo se ha centrado, por tanto, en estudiar alternativas de valorización del plástico film presente en la fracción orgánico resto. Esta se define como la fracción residual procedente del sector doméstico que se obtiene una vez efectuadas las recogidas selectivas.

## CARACTERIZACIÓN DE LA FRACCIÓN ORGÁNICO-RESTO

La caracterización se llevó a cabo en la planta de tratamientos de residuos de Granada (Ecocestral).

### Composición de RSU Granada (España)

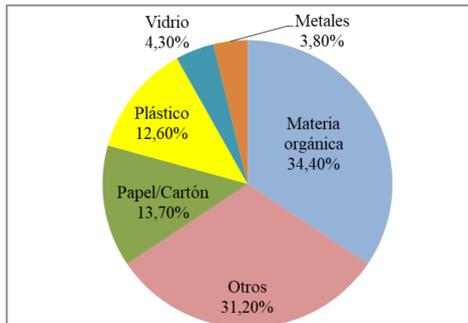


Figura 1: Composición de RSU en Granada

### Composición de la fracción de plástico

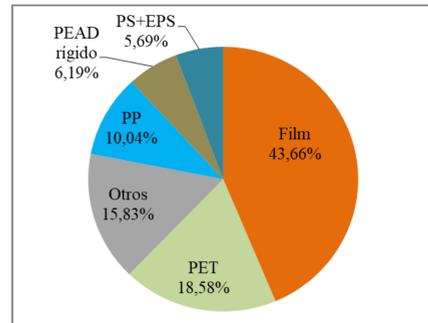


Figura 2: Composición de la fracción de plástico en los RSU de Granada

### Composición de la fracción film

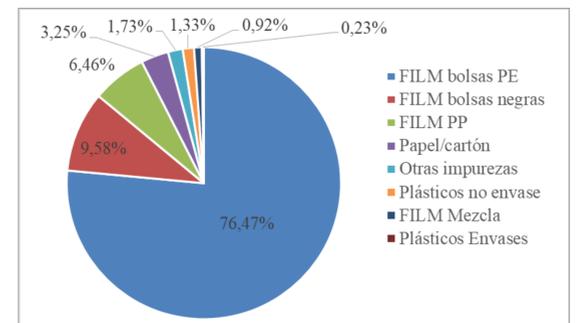
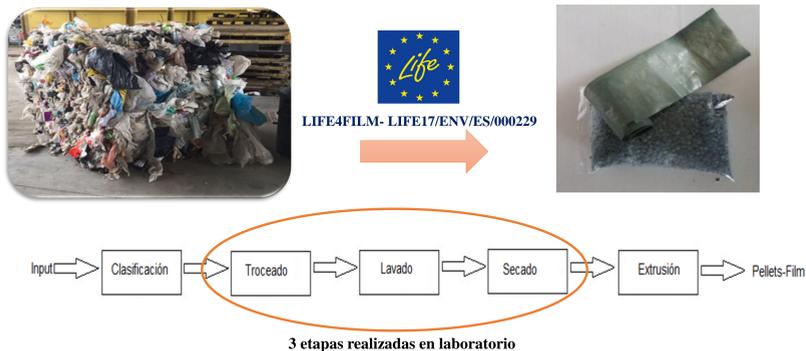


Figura 3: Composición de la fracción de film en los RSU de Granada

## RECICLADO MECÁNICO



Para caracterizar el material, se ha determinado el contenido en humedad a partir de la norma UNE 18134-3:2016 y el contenido en suciedad por pérdida de peso tras un lavado con una proporción de agua 1:40.

Tabla 1: Parámetros característicos del film procedente de la fracción orgánico-resto según diversas condiciones de lavado

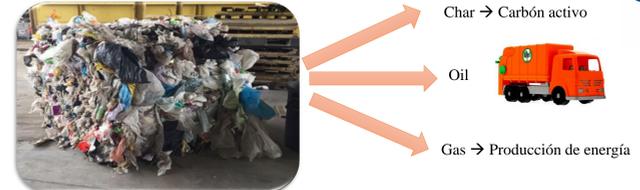
Parámetros del film tras lavado y secado	
Humedad inicial	14-23%
Suciedad (Tº ambiente)	9-14%
Suciedad (Tº 60ºC)	7-14%
Suciedad (Tº 60ºC + NaOH)	7-15%

Tras el lavado se obtiene un agua residual, la cual debe ser caracterizada con el objetivo de comprobar si cumple con la normativa de vertido.

Tabla 2: Parámetros característicos del agua de lavado del film

Parámetro	Método	Tº Ambiente	Tº 60ºC	Tº 60ºC + NaOH
pH	Sonda Crison MM40	6,60-7,13	7-7,60	>13
Conductividad (µS/cm)	Sonda Crison MM40	600-2300	550-820	>15000
Sólidos disueltos (mg/L)	Sonda Crison MM40	380-1500	330-550	No medible
Sólidos totales (g/L)	Pérdida de peso	3,30-3,80	0,7-2,50	1,7-4,0
Sólidos sedimentables (mL/L)	UNE 77032:2015	20-25	20-30	190-400
DQO	ISO 6060:1989	330-410	420-630	1450-2100
DBO5	UNE-EN 1899	500-600	500-600	500-600

## RECICLADO QUÍMICO



Objetivo → Obtener un combustible líquido de alta calidad para ser comercializado, a través de una descomposición térmica en atmósfera inerte del film

Se ha estudiado como influyen diferentes parámetros de operación como son la temperatura, la rampa de calentamiento o el tiempo de residencia, en la obtención de oil a partir del film procedente de la fracción orgánico-resto.

- Temperatura**  
(450°C – 550°C)
- Tiempo de reacción**  
(40 min – 120 min)
- Rampa de calentamiento**  
(20°C/min – 50°C/min)



Algunas características de las que se han determinado en el oil:

### 1. Rendimiento en peso

Tabla 3: Rendimiento en peso de la fracción líquida (oil)

Material	% Rendimiento en peso
PE film sucio	51
PE film limpio	62
PS	40
PP	60
PET	<20

### 2. Poder calorífico

Tabla 3: Poder calorífico de la fracción líquida (oil)

Material	Poder calorífico (kcal/g)
PE	10,90
PS	10,53
PP	9,71

### 3. Análisis elemental

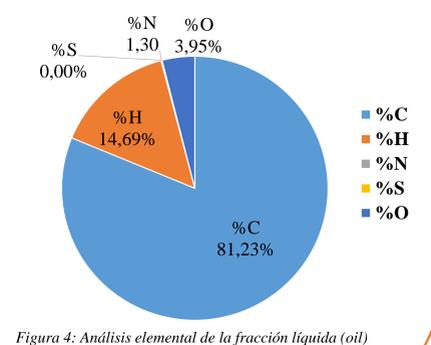


Figura 4: Análisis elemental de la fracción líquida (oil)