

Uso de film post-consumo para nuevas aplicaciones de segunda vida

Jorge García-Barrasa,^{a,b} Ana Rivas Salmón,^a José Luis Moreno de Castro^a

^{a)} Ecoembes. Paseo de la Castellana 83-85, Planta 11. 28046 Madrid

^{b)} TheCircularLab. Carretera del Cristo 15, 26005 Logroño

El film post-consumo

En España se generan cada año más de 1,8M de toneladas de envases de uso doméstico (plástico, latas, briks, papel y cartón), de los cuales se recuperan el 77,1% mediante los sistemas de recogida y selección gestionados por Ecoembes. Esto supone 1,4M de toneladas de residuos recuperados cada año que se separan en 8 fracciones: Papel y cartón, aluminio, acero, briks, polietileno tereftalato (PET), polietileno de alta densidad (PEAD), film y plástico mezcla.

Film es la denominación empleada para todos aquellos envases flexibles y supone 194.015 toneladas de envases puestos en el mercado cada año. El material mayoritario de esta fracción es el polietileno de baja densidad (PEBD), aunque también están presentes envases de polipropileno (PP), PET y PEAD.

El uso más habitual del film reciclado es la fabricación de bolsas de basura y tuberías de riego, productos con un bajo valor añadido pero que no requieren de unas altas prestaciones, por lo que el material procedente de residuos post-consumo es más que suficiente.

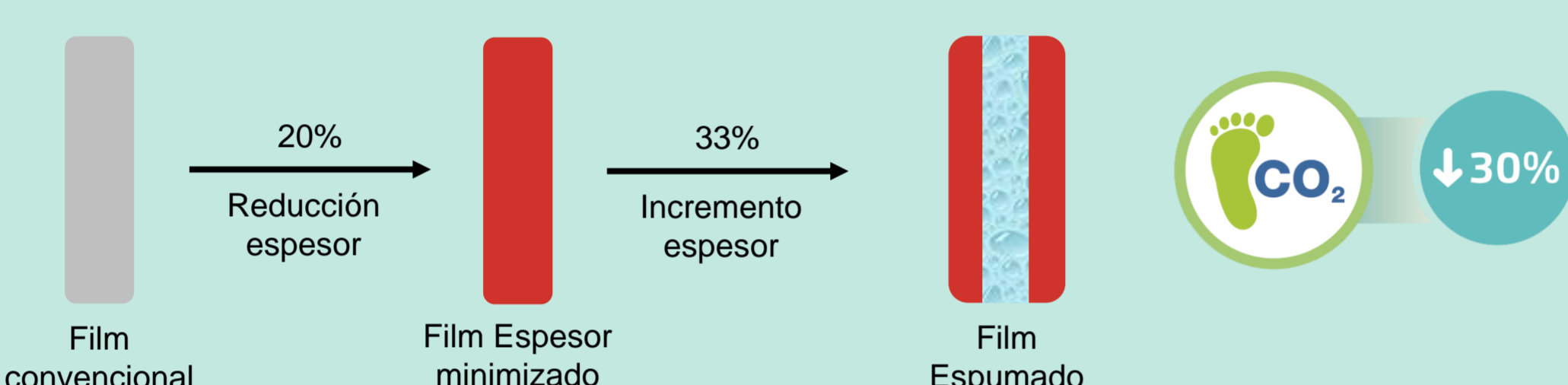
Aprovechar la tecnología existente para mejorar las prestaciones del film post-consumo y desarrollar productos de mayor valor y hechos de este material, es uno de los objetivos de Ecoembes.



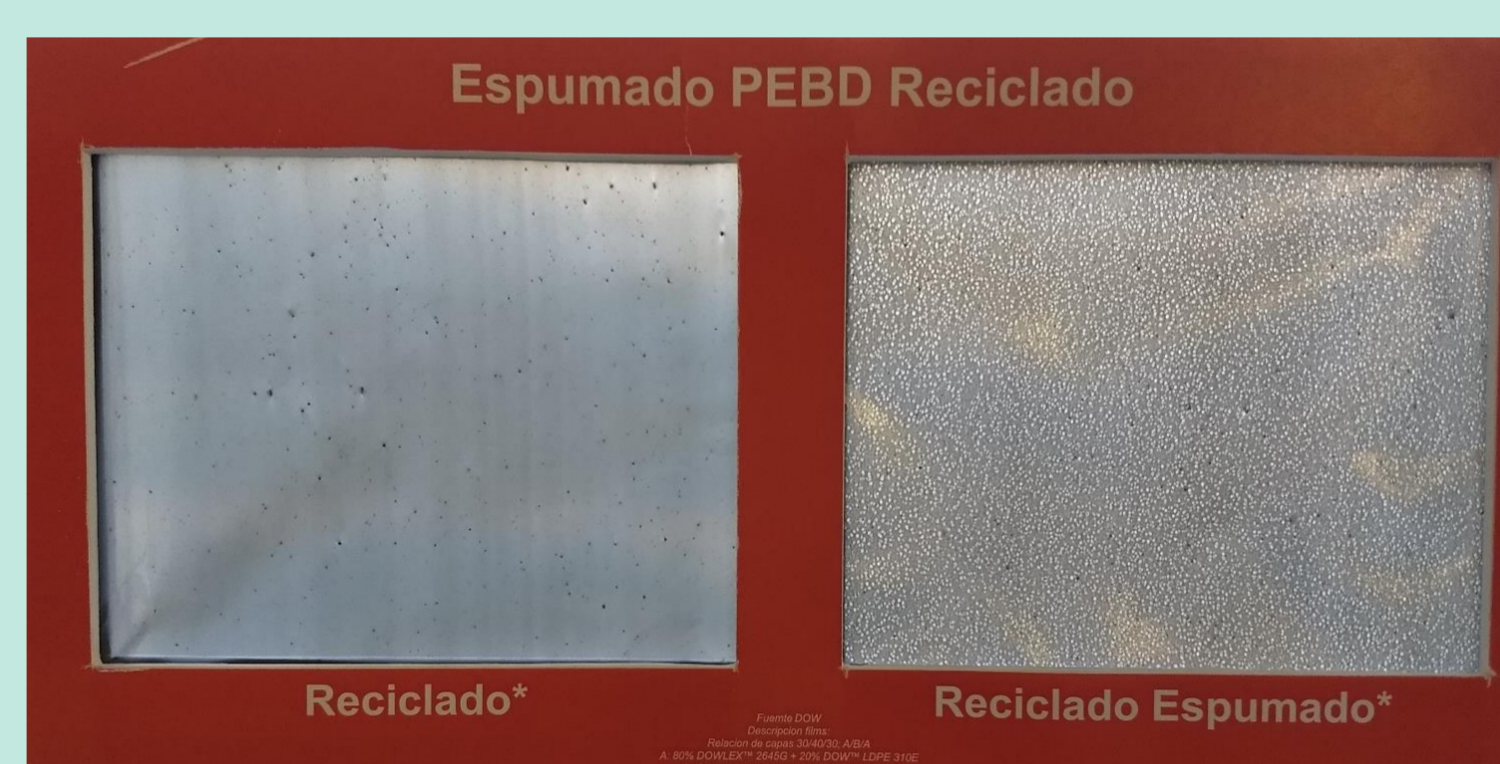
Film espumado para retractilado

En este proyecto se ha desarrollado un proceso de espumación de PEBD procedente de film post-consumo. El nuevo film espumado se embebe en una estructura tipo sándwich mediante un proceso de co-extrusión soplado, donde el PEBD post-consumo y espumado se sitúa en el interior, mientras que las capas externas están formadas de PEBD virgen.

El nuevo film tri-capa contiene hasta un 30% de material reciclado, conservando todas las prestaciones mecánicas de un film convencional y disminuyendo la densidad total gracias a la espumación de la capa intermedia.



De esta forma se puede concluir que es posible conseguir nuevas aplicaciones de mayor valor añadido para el film dentro del sector del envase., incluyendo el desarrollo film retractilado para agrupación de envases.



Aplicaciones textiles

En este proyecto se pretendía desarrollar fibras de PEBD post-consumo para aplicaciones textiles.

Debido a la elevada presencia de cargas del PEBD reciclado, fue necesario enriquecer el material con un polietileno virgen que mejorase la fluidez de la mezcla y se pudiese procesar. Así, se probaron varios porcentajes de PEs con distinto índice de fluidez (MFI), además de ajustar los parámetros de la extrusora, hasta crear hilos monofilamento con un título de 120 Tex y cinta plana (1,5 x 0,25mm), ambos con hasta un 90% de material reciclado.

Las prestaciones mecánicas (tenacidad y alargamiento) medidas hacen de estas fibras aptas para ser tejidas, por lo que se han elaborado también dos muestras con estructuras de tafetán y sarga, que son aptas para aplicaciones en agricultura y construcción, entre otras.



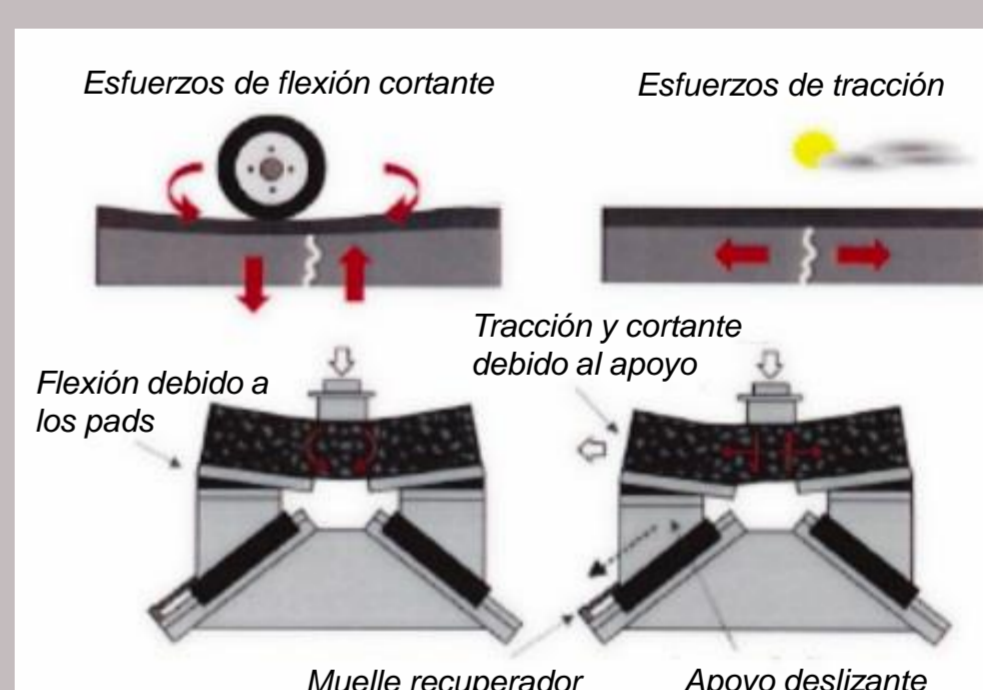
Uso en mezclas bituminosas

El objetivo es la evaluación de la incorporación de PE reciclado procedente del contenedor amarillo en mezclas bituminosas. Estudios preliminares han demostrado la viabilidad de introducir este tipo de aditivos plastoméricos en mezclas asfálticas, por lo que el planteamiento de este desarrollo se centra principalmente en la demostración real de la sostenibilidad (económica, social y medioambiental).

Así, durante el desarrollo del proyecto se va a verificar:

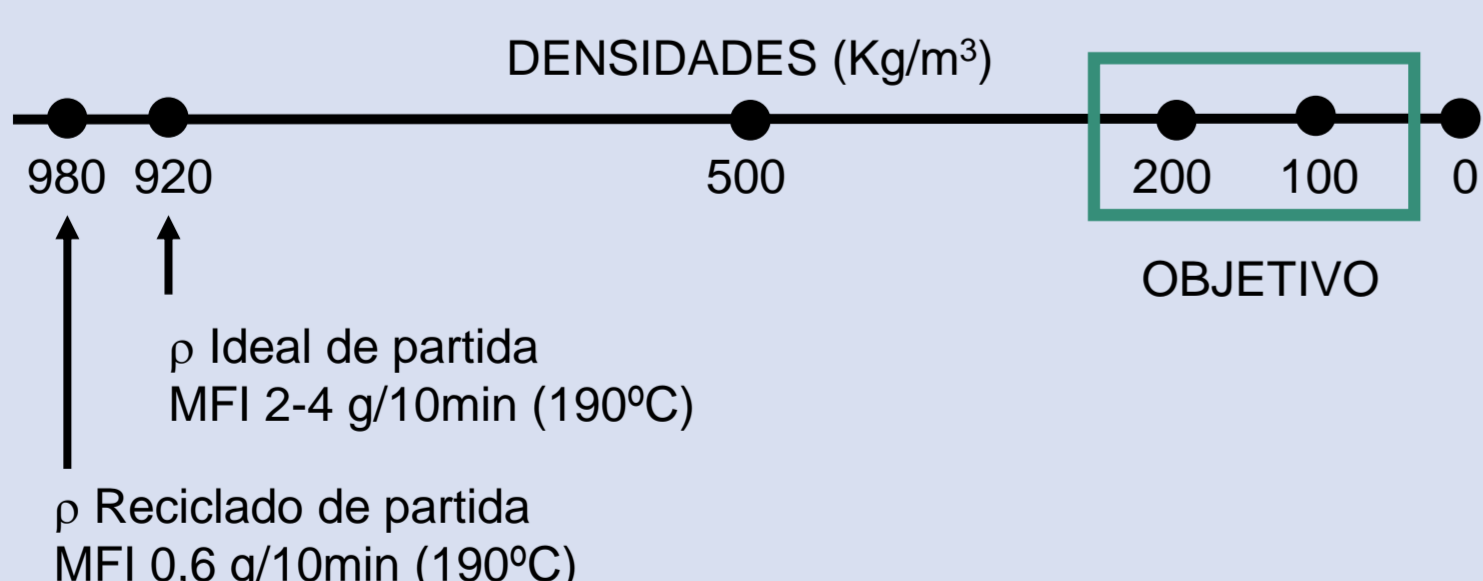
- Cumplimiento requerimientos legislativos PG03
- Propiedades mecánicas
- Viabilidad económica, tanto del producto como de su aplicación (estabilidad de la mezcla)

El trabajo se desarrolla a partir de ensayos de laboratorio que se harán a nivel ligante y posteriormente a nivel mezcla. Además, se establece un estudio comparativo respecto al comportamiento de otros materiales comúnmente empleados en pavimentos bituminosos



Espumas de film para automoción

El objetivo de este proyecto es obtener espumas de film aptas para aplicaciones en automoción, como aislante de ruido. Así, el primer reto era obtener espumas de film con una densidad media, a partir de un material con una densidad inicial superior a la de los plásticos vírgenes convencionales.



El film empleado para este proyecto es, realmente, una mezcla de materiales flexibles compuesta por PE (mayoritario), y otras sustancias minoritarias como PP y PA. Por ello es necesario enriquecer el material con material virgen (PE o EVA) para garantizar una fase mayoritaria, mejorar la fluidez y disminuir la densidad de partida. Los materiales vírgenes se eligieron por criterios de viscosidad similar al film en la velocidad de cizalla del proceso de extrusión, y se añadió un agente compatibilizante para mejorar el mezclado de las fases.

Se han seguido dos rutas: la espumación química (libre y forzada) y la espumación física (por disolución de gas y por extrusión).

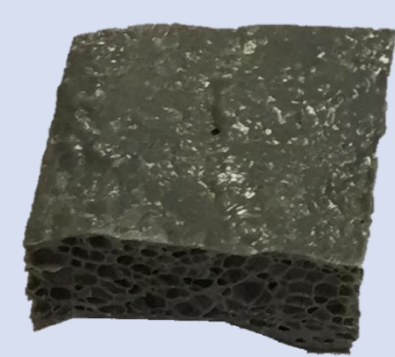


ESPUMACIÓN QUÍMICA

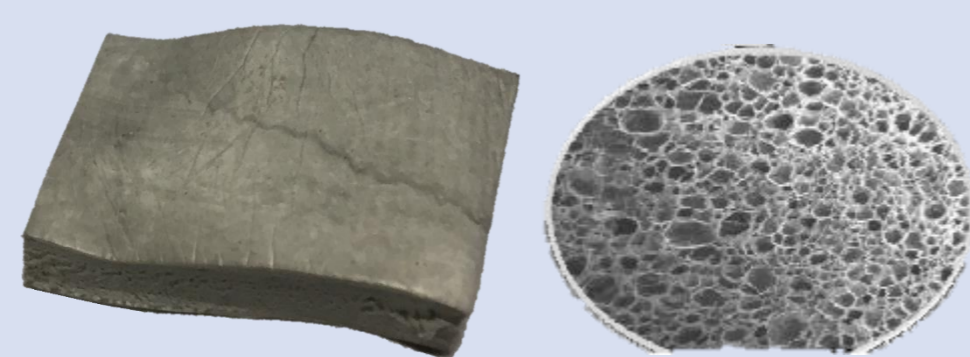
El proceso de espumación química está caracterizado por tres etapas: formación de la preforma aditivada, reticulación y espumado. Si en la fase de espumación se ejerce presión sobre la preforma el proceso se denomina espumación forzada, y si no se denomina espumación libre.

Modificando los parámetros de la extrusora (presión, temperatura y tiempo) se consigue incrementar la cantidad de material reciclado de la mezcla y se obtienen celdas más pequeñas. Así, se han conseguido espumas hasta con un 80% de material reciclado y con una densidad menor a 100Kg/m3.

En todos los casos se consiguen espumas con una rigidez dinámica igual o mejor que el material comercial (fabricado con PE virgen) empleado como aislante acústico, que ha servido de referencia en este estudio.



Espumación libre con 80% de material reciclado



Espumación forzada con 80% de material reciclado

ESPUMACIÓN FÍSICA

Para esta parte se han seguido dos procedimientos muy diferenciados. Por un lado, la espumación por disolución de gas consta de 3 etapas: preparación de la matriz polimérica, formación de la preforma (con y sin reticulación) y expansión. Por otro lado, la espumación por extrusión es un proceso en continuo donde se añade un agente espumante al polímero directamente en la extrusora.

En el primer caso, se han obtenido espumas con hasta un 90% de material reciclado, una densidad dentro del objetivo del proyecto (80-200Kg/m³), aptas para aplicaciones en automoción, y con una rigidez dinámica similar a las espumas comerciales empleadas para tal fin.

En el caso de la espumación por extrusión, muy interesante desde el punto de vista comercial por tratarse de un proceso de producción en continuo, también se han obtenido espumas con un 50% de material reciclado, que presentan buenos valores de densidad (65Kg/m³) y una estructura de celda abierta, óptima para su aplicación como aislante acústico.

