



## JT-TIR. Tratamiento integral de los residuos. Valorización y aspectos ambientales.

### BIOPLÁSTICOS: EFECTOS E IMPACTOS SOBRE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE ENVASES

José Vicente López Álvarez  
Profesor titular de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de  
Montes y Director de la Cátedra Ecoembes de Medio Ambiente.  
Universidad Politécnica de Madrid



# BioPlásticos: efectos e impactos sobre la gestión de los residuos de envases

José Vicente López Alvarez. Director de la Cátedra-Empresa ECOEMBES de Medioambiente



POLITÉCNICA

**CÁTEDRA ECOEMBES MEDIO AMBIENTE**  
Universidad Politécnica de Madrid



## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. MERCADO DE LOS BIOPLASTICOS**
- 3. PROYECTO BIOPLASTICOS**
- 4. AVANCE DE RESULTADOS**
- 5. PROBLEMAS PLANTEADAS**
- 6. CONCLUSIONES**

# INTRODUCCIÓN

## DEFINICIONES BASICAS:

- ▶ **Plásticos degradables:** son todos aquellos polímeros que por fenómenos físicos y químicos se descomponen en materias inertes.
- ▶ **Plásticos biodegradables:** son aquellos polímeros que por acción de fenómenos predominantemente bioquímicos generados por hongos, algas y microorganismos descomponedores, se transforman en materiales básicos asimilables por las plantas
- ▶ Al primer grupo, pertenecen todos los polímeros derivados del petróleo aditivados y los biopolímeros procedentes de recursos naturales renovables.
- ▶ Al segundo grupo, pertenecen los denominados BIOPLASTICOS (BPL)
- ▶ Los BPL son polímeros derivados de recursos naturales renovables (de origen animal o vegetal), que son biodegradables y compostables, no representando riesgo alguno de toxicidad para la salud humana ni para las plantas.

# BPL: Efectos e impactos sobre la gestión de residuos de envases

introducción

## INTRODUCCIÓN

### CLASIFICACION DE LOS POLIMEROS DEGRADABLES PARA ENVASES:

PRODUCCIÓN NATURAL – RENOVABLES (BPL)	PHA	Polihidroxialcanoatos
	PHB	Polihidroxibutarato
	PHH	Polihidroxihexanoato
SINTÉTICOS – RENOVABLES (BPL)	PHV	Polihidroxicaprolactona
	PLA	Acido Poliláctico
	PCL	Policaprolactona
SINTÉTICOS – NO RENOVABLES (NO BPL)	PBS	Polibutileno succinato
	PBSA	Polibutileno succinato adipato
	AAC	Alifáticos- Aromáticos copoliésteres
	PET	Polietileno tereftalato
	PBAT	Polibutileno adipato - tereftalato
	PTMAT	Polimetileno adipato - tereftalato

# BPL: Efectos e impactos sobre la gestión de residuos de envases

introducción

## INTRODUCCIÓN

DESAFIOS MÁS IMPORTANTES:

- ▶ Capacidad de producción necesaria para los envases de BPL
- ▶ Previsiones de futuro para el mercado de BPL
- ▶ Porcentaje de sustitución de BPL en envases: BIOENVASES
- ▶ Gestión adecuada de los residuos de BIOENVASES
- ▶ Efectos ambientales de los BIOENVASES respecto al reciclado actual
- ▶ Cómo es el ciclo de vida de los BIOENVASES



[www.treehugger.com](http://www.treehugger.com)

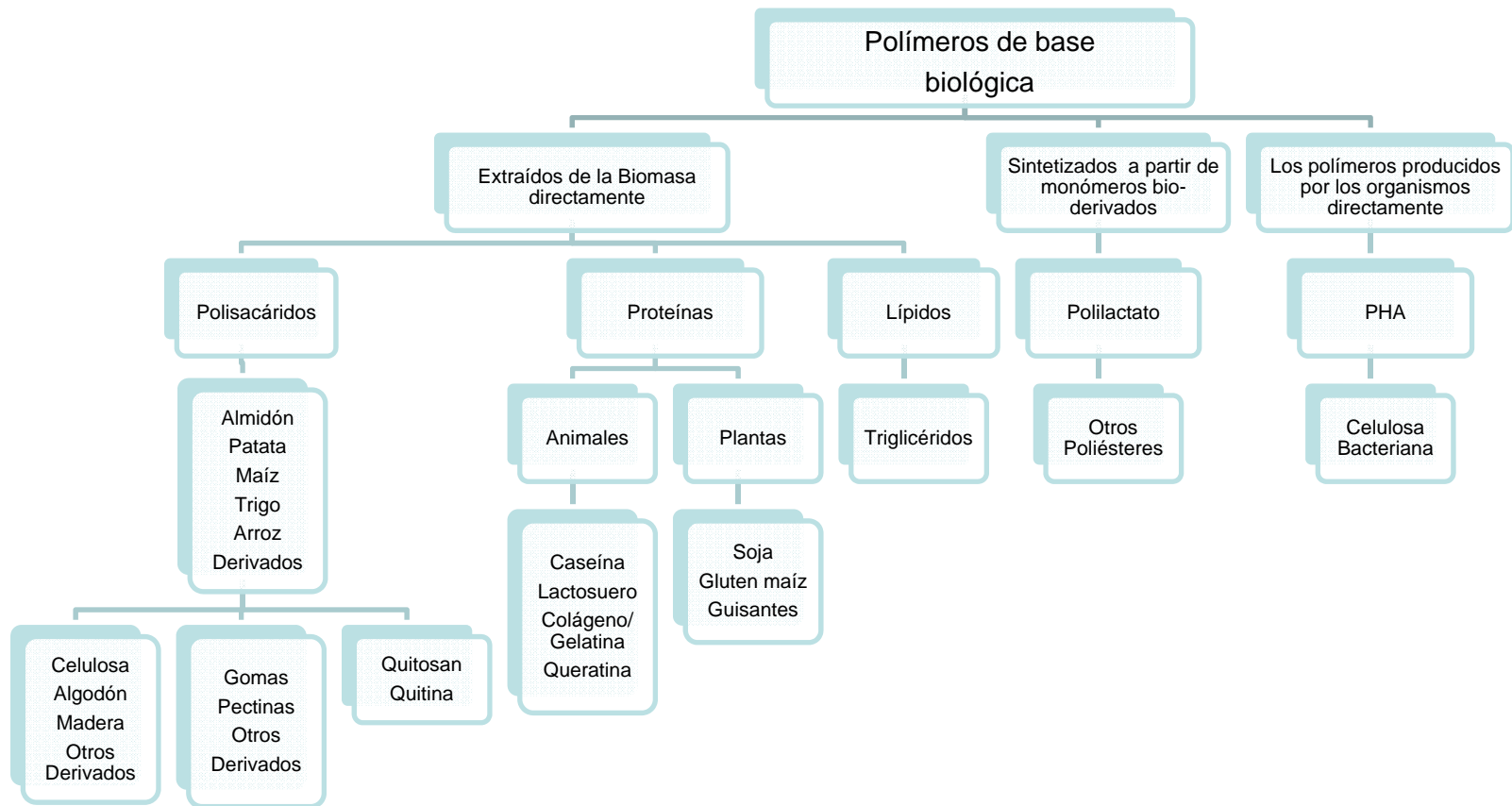


[dgs.greenhome.com](http://dgs.greenhome.com)



[plasticisrubbish.wordpress.com](http://plasticisrubbish.wordpress.com)

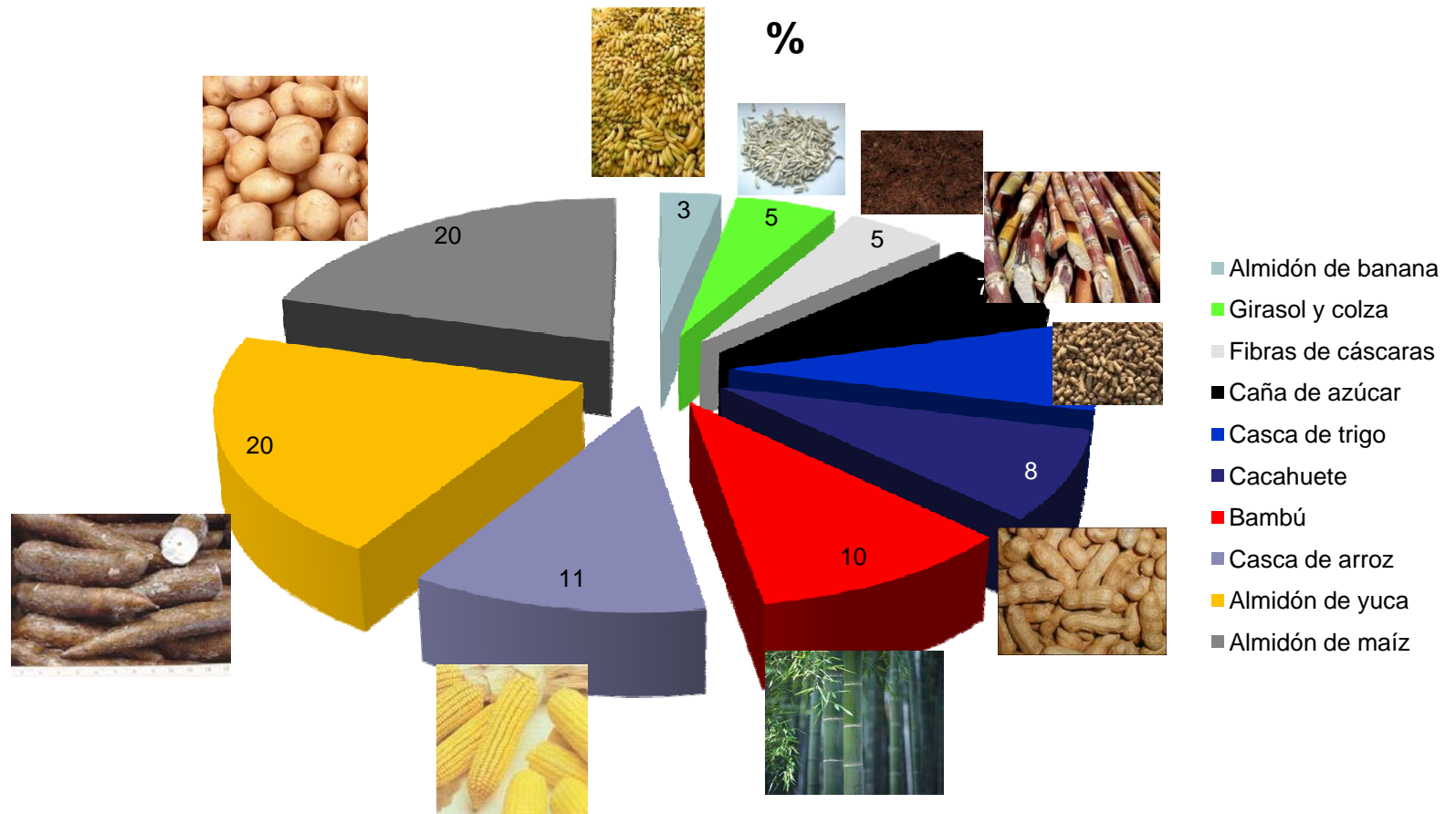
## MATERIAS PRIMAS



# BPL: Efectos e impactos sobre la gestión de residuos de envases

mercado

## MATERIAS PRIMAS



Fuente: Adaptación del autor de "Envases biodegradables para alimentación". Nerac. 2007



## BPL: Efectos e impactos sobre la gestión de residuos de envases

mercado

### MATERIAS PRIMAS: SUPERFICIE REQUERIDA

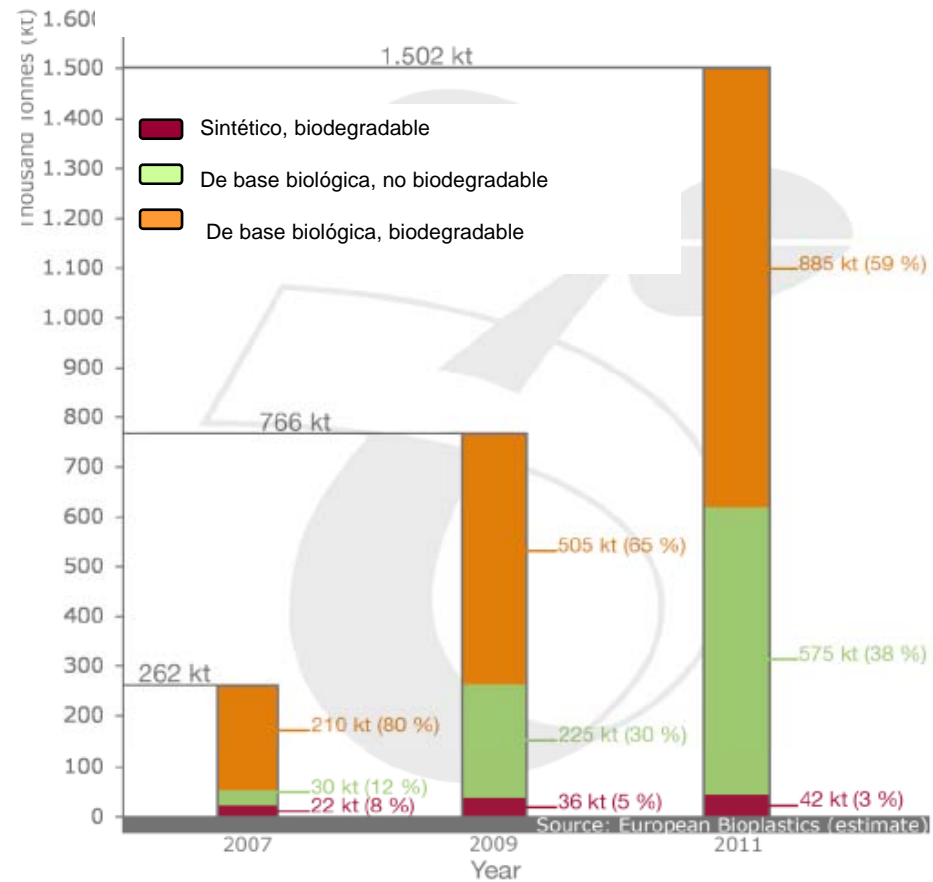
Especie	Rendimiento t materia seca/t BPL	Productividad agrícola (UE) t planta verde/ ha	Superficie unitaria t BPL/ha	Superficie requerida (300.000 t) X1000 ha
Trigo (salvado) (23% de rendimiento)	1,6	4,35 t/ ha	2,71	482
Cebada (salvado)	1,6	4 t/ ha	2,5	500
Maíz (harina seca) (27% de rendimiento)	1,29	6,88 t/ ha	5,33	208
Patata (harina seca)	1,97	27 t/ ha	13,7	22
Soja (harina seca)	7,11	2,4	0,33	909

# BPL: Efectos e impactos sobre la gestión de residuos de envases

mercado

## CAPACIDAD PRODUCTIVA: OFERTA

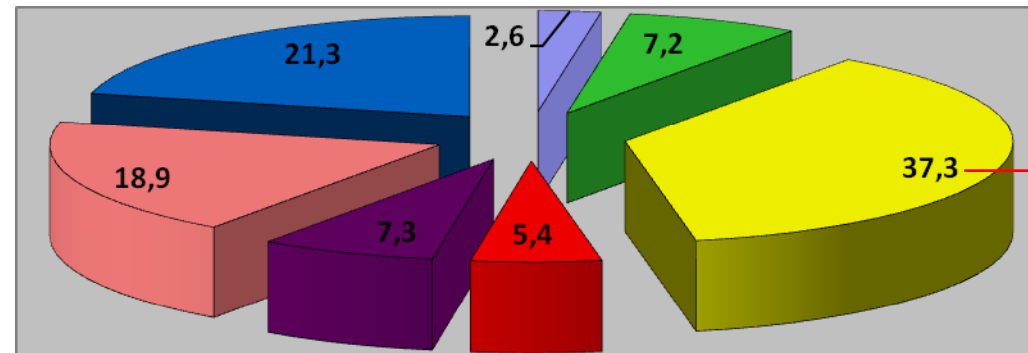
Capacidad Anual de Producción de BPL 2007-2011



## BPL: Efectos e impactos sobre la gestión de residuos de envases

mercado

### DEMANDA GLOBAL



■ Agrícola   
 ■ Automóvil   
 ■ Envases   
 ■ Industria   
 ■ Electrónica   
 ■ BTP   
 ■ Otros

Aplicaciones	Año 2006	Año 2007	Año 2012	% 2007-2012
Bolsas compostables	73.636	110.000	266.363	19,4
Envases de mercancías a granel	69.091	73.636	97.273	5,7
Otros envases <sup>1)</sup>	23.182	36.818	105.454	23,4
Otros <sup>2)</sup>	15.000	25.455	77.727	25
<b>Total</b>	<b>185.909</b>	<b>245.909</b>	<b>546.818</b>	<b>17,1</b>

## **PROYECTO BIOPLASTICOS**

**ECOEMBALAJES ESPAÑA S.A (ECOEMBES) / UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID**

**OBJETO:** determinar los criterios de diferenciación entre envases biodegradables y envases de BPL desde el punto de vista de la gestión del residuo y comprobar el alcance del certificado de “compostabilidad” de estos envases

**FASE 1:** comprobación de la biodegradabilidad aeróbica última según la NORMA EN 13432 en materiales: PLA, PHA/PHB, Almidón, Celulosa, PEBD + aditivos (Terminada)

**FASE 2:** comprobación de la compostabilidad en planta de envases de mercado (en proceso)

**FASE 3:** comprobación de la fitotoxicidad del compostaje de envases de mercado

## **PROYECTO BIOPLASTICOS**

**ECOEMBALAJES ESPAÑA S.A (ECOEMBES) / UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID**

**ALCANCE:** determinar los problemas reales de gestión de los residuos de envases de BPL y posibles estrategias a seguir

**PROBLEMA 1.** Cuantificar los envases de BPL puestos en el mercado, según escenarios de crecimiento del sector

**PROBLEMA 2.** Comportamiento del consumidor ante este tipo de envases, cara a su depósito y recogida selectiva

**PROBLEMA 3.** Viabilidad de un sistema de gestión diferenciado

### **PROBLEMAS AÑADIDOS:**

- Aptitud de estos envases a contener alimentos en larga duración
- Suministro de materias primas: estabilidad del mercado
- Eficiencia energética de su ciclo de vida

## AVANCE DE RESULTADOS

### I. Porcentaje de envases puestos en el mercado y sustitución de los envases actuales

avance

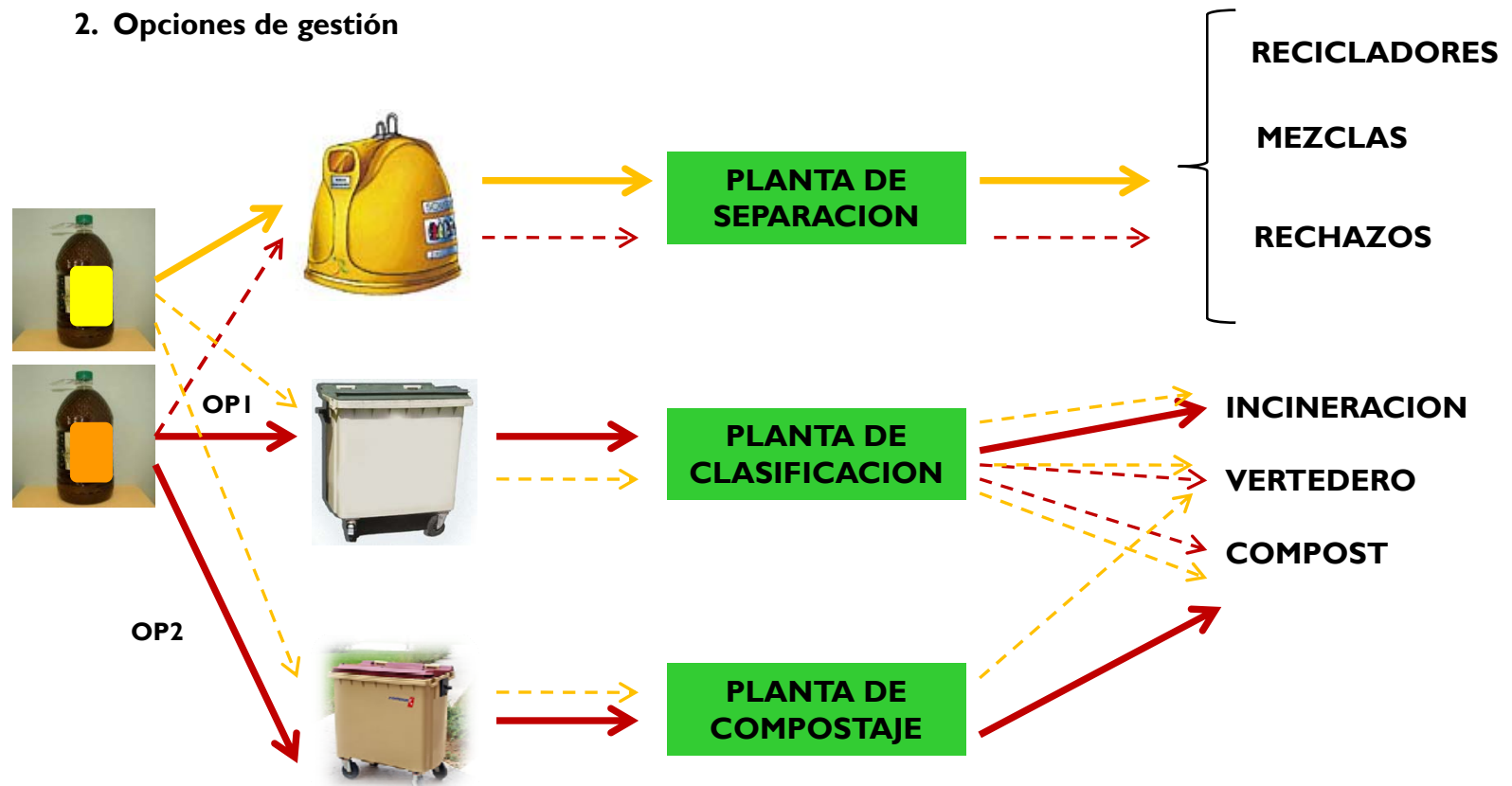
% de sustitución	PEBD	PP	PVC	PEAD	PS	PET	PUR (2)	PA (1)	ABS (3)	PC	PMMA (4)	POM (5)	OTRO S
Polímeros de almidón	10	10	0	10	10	0	10	0	0	0	5	0	0
PLA	0	10	0	10	10	10	0	10	0	0	5	0	0
Otros bio-poliésteres	0	20	0	0	0	30	0	30	0	20	5	0	0
PHA	20	20	10	30	20	10	10	0	10	0	5	0	0
PUR biobasados	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0
PA biobasados	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0
Total	30	60	10	50	40	50	50	70	10	20	20	0	0

- (1) Poliamida (nylon)
- (2) Poliuretano
- (3) Acrilonitrilo butadien estierno
- (4) Polimetilmetacrilato
- (5) Polioximetileno

avance

## AVANCE DE RESULTADOS

### 2. Opciones de gestión



## **AVANCE DE RESULTADOS**

avance

### **3. Problemas con los consumidores**

- **Etiquetar y certificar que los envases son compostables**
- **Concienciar a la población de una separación añadida**
- **Adecuar las tecnologías de separación en planta**

**¿realmente se está haciendo algo por  
concienciar a los consumidores?**



## BPL: Efectos e impactos sobre la gestión de residuos de envases

### conclusiones

1. El mercado de BPL será un mercado de sustitución
2. No se alcanzan aun niveles aceptables de biodegradabilidad de algunos envases de BPL. Se está estudiando en la actualidad, la fitotoxicidad de los mismos
3. Se precisa una infraestructura para recoger y procesar envases de BPL
4. Necesidad de una normativa internacional que regule y defina a los envases de plástico degradables, biodegradables y reciclables
5. Se precisa la definición de la “ETIQUETA ECOLOGICA” de estos productos, basada en el análisis del ciclo de vida
6. Educación y concienciación de los consumidores
7. Se precisa investigar sobre nuevas tecnologías ópticas de separación en planta de bioenvases

final



**MUCHAS GRACIAS  
POR SU ATENCIÓN**

**José Vicente López Álvarez. Director**  
[Jv.lopez@upm.es](mailto:Jv.lopez@upm.es)

**CÁTEDRA ECOEMBES MEDIO AMBIENTE**  
Universidad Politécnica de Madrid