



**AIMPLAS**

INSTITUTO TECNOLÓGICO  
DEL PLÁSTICO

AIMPLAS  
PLÁSTICO POR EXCELENCIA

## ¿Qué es AIMPLAS?

---

AIMPLAS es un  
Centro de Innovación  
y Tecnología (CIT)



## Know How

---

Más de 20 años  
de experiencia  
en el sector del plástico



# Personal

---

Formado por un equipo de 115 profesionales altamente calificados



## Recursos

---



Más 8.500 m<sup>2</sup> de instalaciones con los últimos avances tecnológicos



## Nuestro mayor valor: **su confianza**

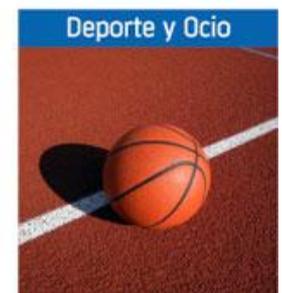
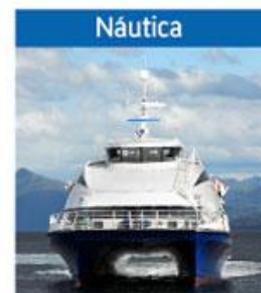
---



## Ingresos por actividad



# Orientados al mercado



# Especialistas en toda la **cadena de valor**

---





**Solución integral en las empresas de la cadena de valor**



- Aprovechamiento de materiales de fuentes renovables para su uso en la producción de nuevos materiales poliméricos .
- Desarrollo de envases activos e inteligentes.
- Mejora de propiedades de los envases.
- Nanotecnología.
- Sostenibilidad de los envases.



## Programa

### **MODULO 1: Introducción a los Materiales Plásticos**

- **Introducción**
- **Principales Propiedades de los plásticos.**
- **Polímeros, co polimeros y Homopolimeros**
- **Aditivos en envase plástico.**
- **Principales Materiales Plásticos en envase alimentario. Ejemplos**

### **MODULO 2: Selección de Materiales para el envasado de Alimentos**

- **Factores de degradación de los alimentos.**
- **Propiedades de los plásticos**
- **Selección de materiales.**

### **MODULO 3: Tipos de Envase**

- **Estructuras multicapa**
- **Atmosferas modificadas**
- **Envase Activo e inteligente.**



# La innovación como estrategia de mejora



# ¿ Donde se está innovando en envase plástico?





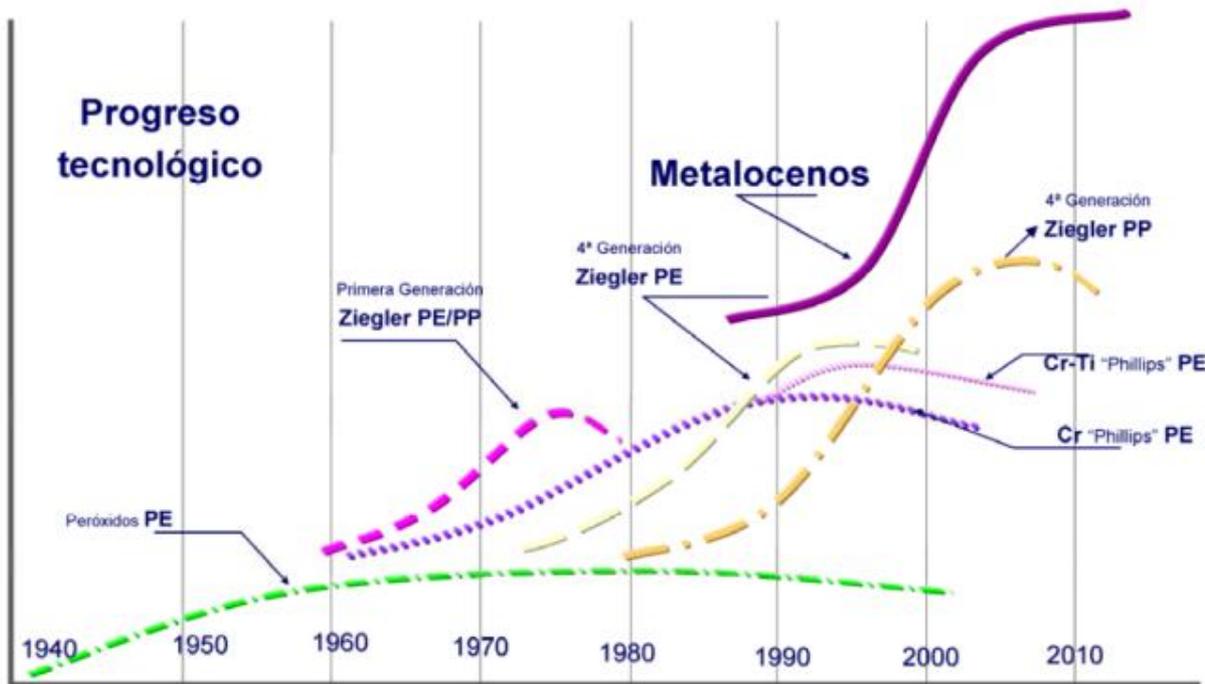


- **Desarrollo de nuevos grados de materiales.**
- **Sustitución de otros materiales (envases de vidrio y metal) por plástico.**
- **Sustitución de envase rígido por flexible.**
- **Uso de materiales plásticos reciclados.**
- **Empleo de nanocargas en envase plásticos para la mejora de propiedades mecánicas, térmicas y barrera.**



## DESARROLLO DE NUEVOS GRADOS DE MATERIALES

Desarrollo de nuevos grados de PE y PP y copolímeros mediante catalizadores metalocénicos

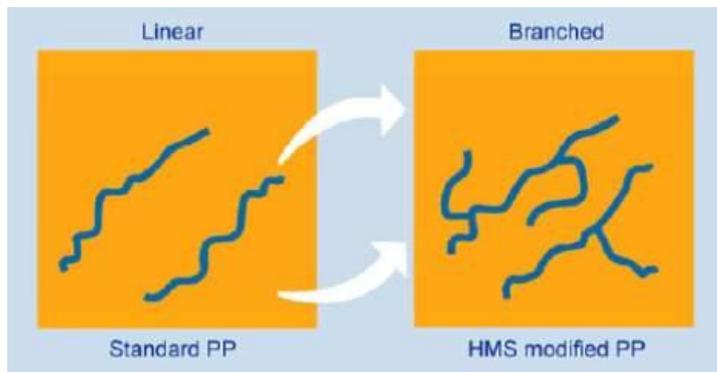
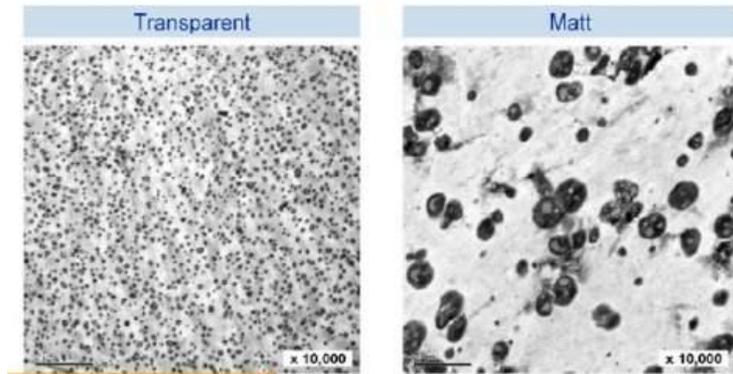


Nuevos PM  
Distribución de PM  
Plastómeros  
Copolímeros



## DESARROLLO DE NUEVOS GRADOS DE MATERIALES

Mejoras en PE y PP mediante Interpolímeros (PE-PP) y PP ramificado



 **BOREALIS**  
SHAPING the FUTURE with PLASTICS

## DESARROLLO DE NUEVOS GRADOS DE MATERIALES

·Materiales para el sellado: Copolímeros de etileno (Ionómeros, acrílicos, EVA, etc.)



·Nuevos materiales film retráctil y botella: Copolímeros estireno-butadieno (styrolux)



 **BASF**  
The Chemical Company

## DESARROLLO DE NUEVOS GRADOS DE MATERIALES

Porcentaje por materiales empleados en el lanzamiento de nuevos alimentos y bebidas.

	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>Growth</b>
Plastic	34%	36%	43%	7.3%
Paper	25%	26%	27%	1.2%
Laminate/wood	14%	12%	9%	-3.6%
Metal	16%	15%	16%	0.9%
Foil	2%	2%	3%	0.4%
Other	9%	8%	2%	-6.2%

*Fuente: Copyright © 2010 Business Insights Ltd.*

## SUSTITUCIÓN DE OTROS MATERIALES POR PLÁSTICO

- Botellas de agua, leche, cerveza, vino y zumos.
- Latas de conservas.
- Tetra brick



**novapet**



 **ColorMatrix**

AIMPLAS

## SUSTITUCIÓN DE ENVASE RÍGIDO POR FLEXIBLE

Propiedades que han fomentado el incremento de film flexible:

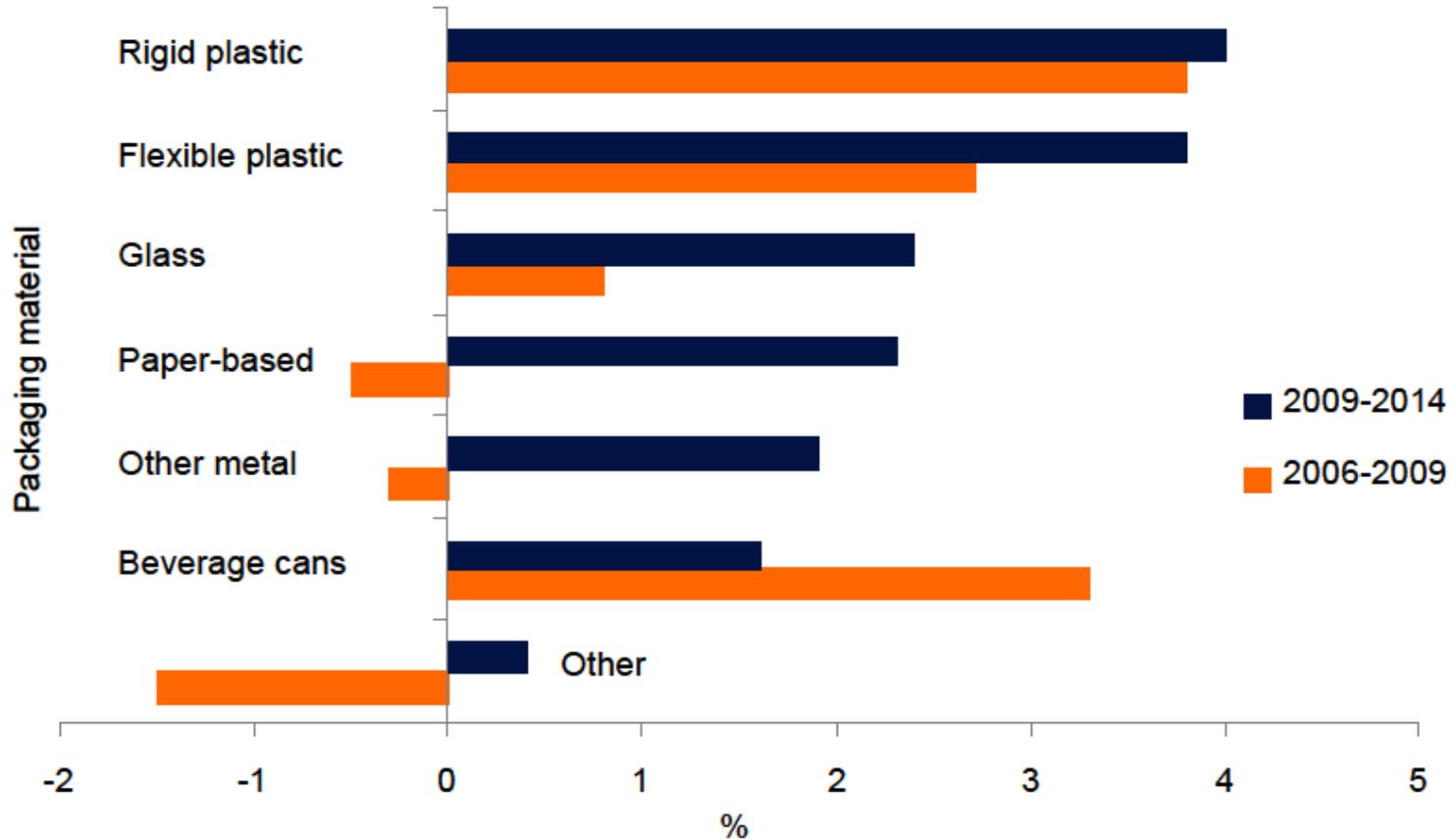
- Alargar la vida útil del producto.
- Mayor transparencia.
- Mejores propiedades mecánicas.
- Resistencia a microondas y altas temperaturas.

Productos clave que han fomentado y van a seguir fomentando el incremento de film flexible:

- Envase flexible esterilizable (retort pouches).
- Envase flexible con base, con o sin pitorro (spouted packs o doy pack).
- Film para tapas en envases rígidos.
- Film flexible para aplicaciones en horno convencional y microondas.
- Bag in box.



## Crecimiento en el consumo de materiales destinados a envase y embalaje (2009-2014).



Fuente: Copyright © 2010 Business Insights Ltd.

## Crecimiento en el consumo de materiales destinados a envase y embalaje.

**TABLE 3.5 Western Europe: forecast packaging consumption by type 2007–12 (\$ million)**

	2007*	2012*	CAGR (%) 2007–12
Board	45,404	48,356	1.3
Rigid plastics	32,590	40,244	4.3
Flexible packaging	37,493	43,201	2.9
– Flexible plastics	25,982	30,393	3.2
– Flexible foils	4,631	5,959	5.2
– Flexible papers	6,880	6,849	-0.1
Metal	17,962	18,950	1.1
Glass	9,615	9,882	0.5
Others	11,344	11,302	-0.1
<b>Total</b>	<b>154,410</b>	<b>171,935</b>	<b>2.2</b>

Note: \* constant 2007 prices from 2007 onwards; totals may not add up due to rounding

Fuente: Pira International Ltd.

## USO DE MATERIALES PLÁSTICOS RECICLADOS



*Neal's Yard, productos de higiene personal en botellas 100% PCR PET*



*Ampacet Corp. (Tarrytown, NY) Aditivo BlueEdge Formula XPET, que favorece a la transparencia del PET*

*Cosmopack: Tapón y base hecho con 100% materiales reciclados post-consumo, en PE y PP. El mecanismo esta realizado con material virgen. El 65% del total es plástico reciclado*

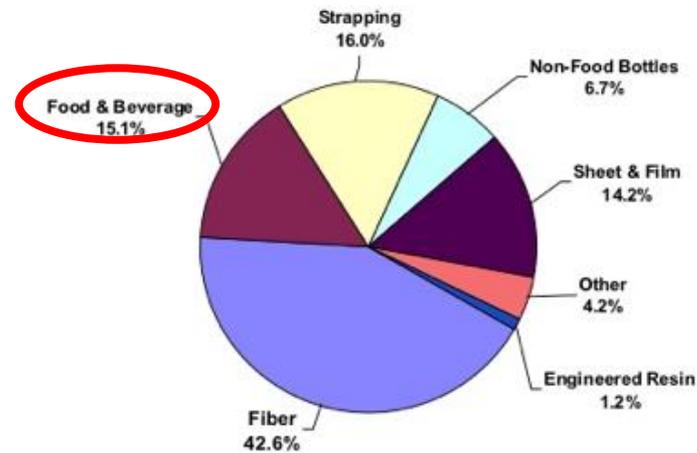


*Inventables: envases de PP 100% y 50% reciclado post-comsumo*



## USO DE MATERIALES PLÁSTICOS RECICLADOS

Aparición de la legislación por el que se permite el uso de los materiales plásticos reciclado post-consumo para aplicaciones en contacto con alimentos.

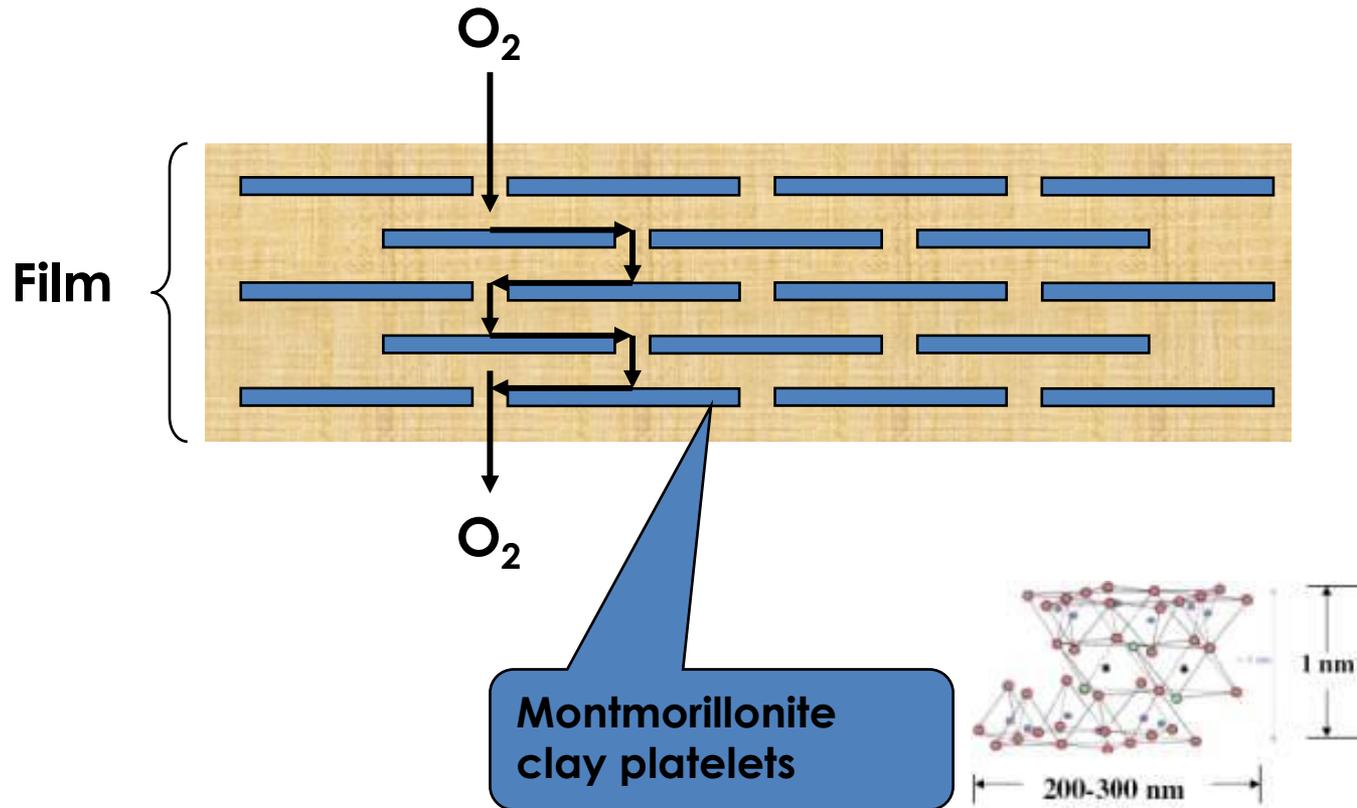


Mercado de PET reciclado en EE.UU  
*Fuente: Asociación Nacional de envases de PET de EE.UU (NAPCOR) 2008.*



# NANOCARGAS EN ENVASES PLÁSTICOS

## Uso de nanoarcillas en polimerización PA



**NUREL**

AIMPLAS

# NANOCARGAS EN ENVASES PLÁSTICOS

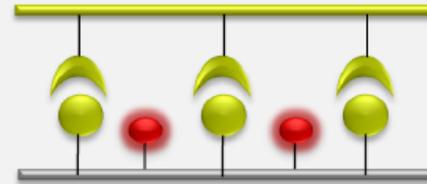
## Uso de nanoarcillas en compound/mezcla.

### Physical Improvement



Passive Barrier Properties, UV Blocking, Thermal Properties, Mechanical Properties.

### Active Functionality



Antimicrobial, Antioxidant and Scavengers, Drug Control Release, etc.

— Nanoclay Platelet

Matrix:  
Polymers, Ceramics, Solvents,  
Other Substrates

● Nanoclay – Matrix compatibilizer

● Active Species

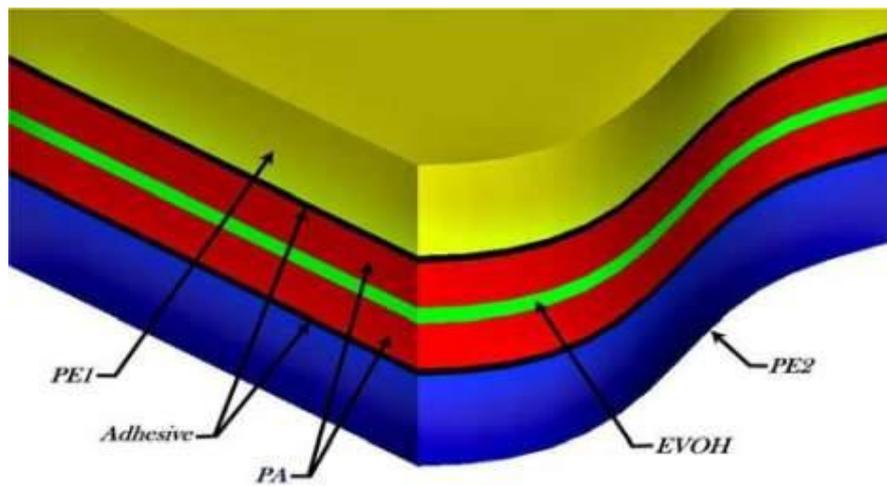


- Desarrollo de estructuras multicapa.
- Mejora en el diseño
- Ahorro en tiempos de fabricación, coste energético y sostenibilidad.



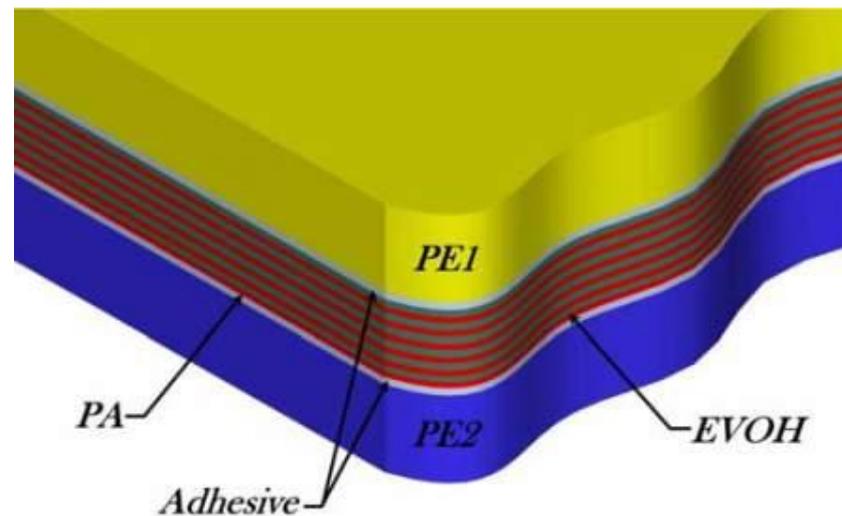
## DESARROLLO DE ESTRUCTURAS MULTICAPA

### Envase flexible: Co-extrusión y laminación



7 layer sheet  
PE1/ADH/PA/EVOH/PA/ADH/PE2

Presente



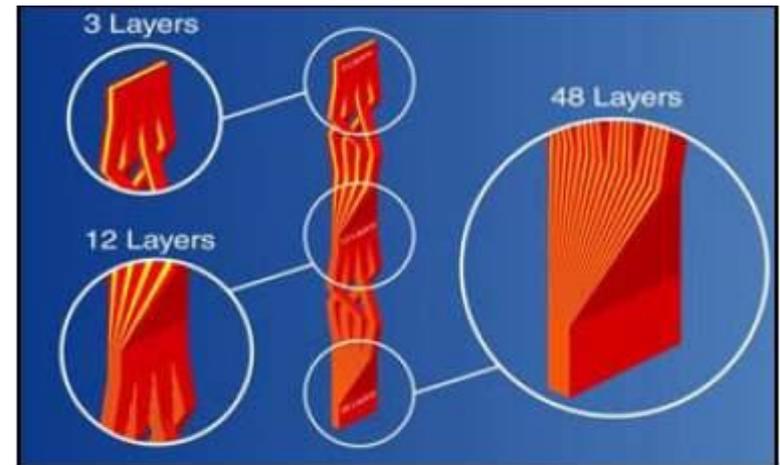
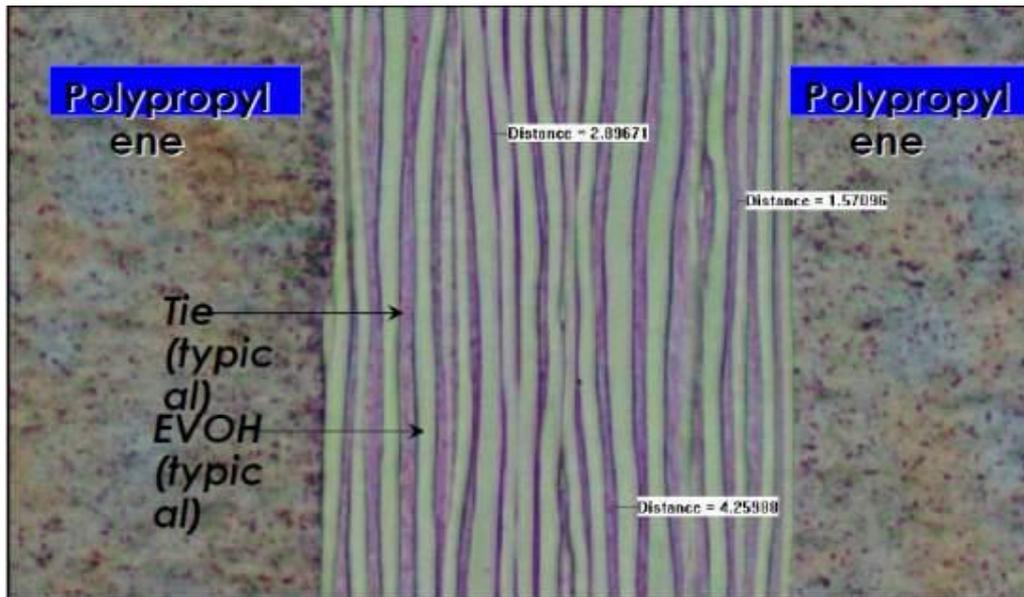
16 layer film  
PE1/ADH/EVOH/PA/EVOH/PA/EVOH/PA/EVOH/PA/EVOH/PA/EVOH/PA/EVOH/PA/ADH/PE2

Futuro



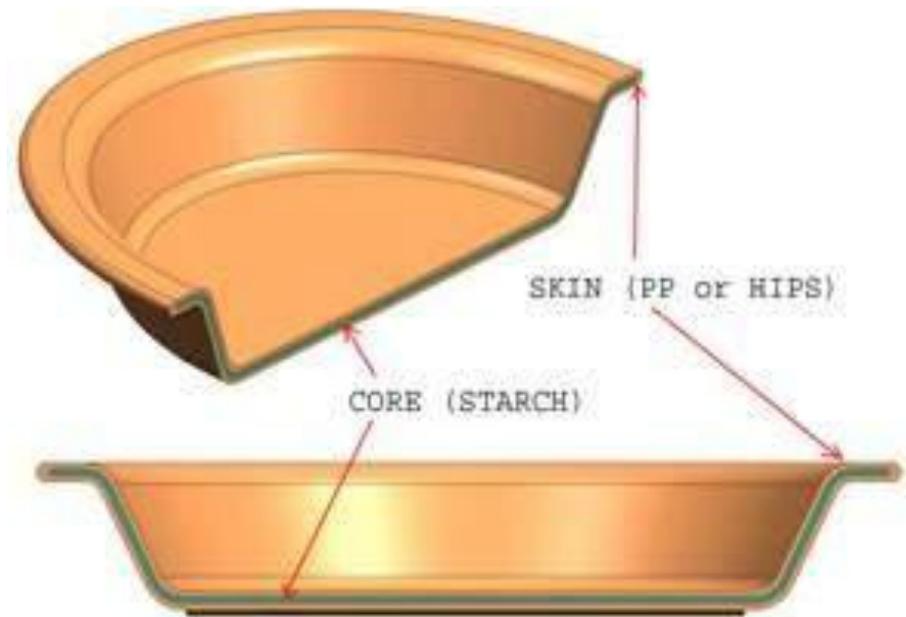
# DESARROLLO DE ESTRUCTURAS MULTICAPA

Envase flexible: Co-extrusión y laminación



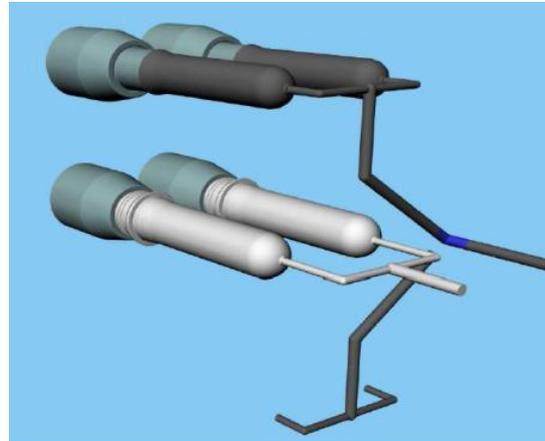
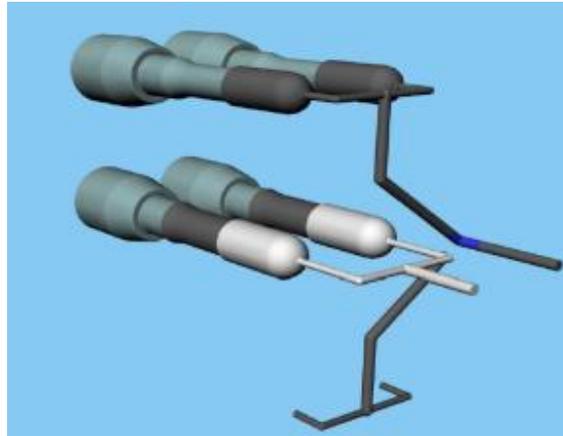
## DESARROLLO DE ESTRUCTURAS MULTICAPA

Envase rígido (Bandejas): Co-inyección



# DESARROLLO DE ESTRUCTURAS MULTICAPA

## Envase rígido (Botellas): Co-inyección

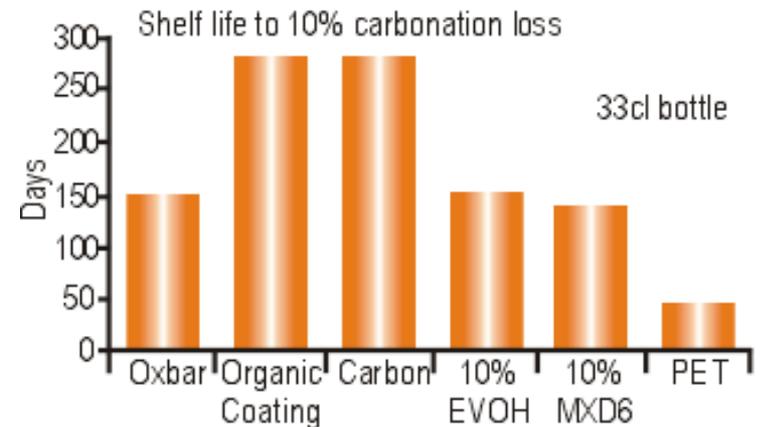
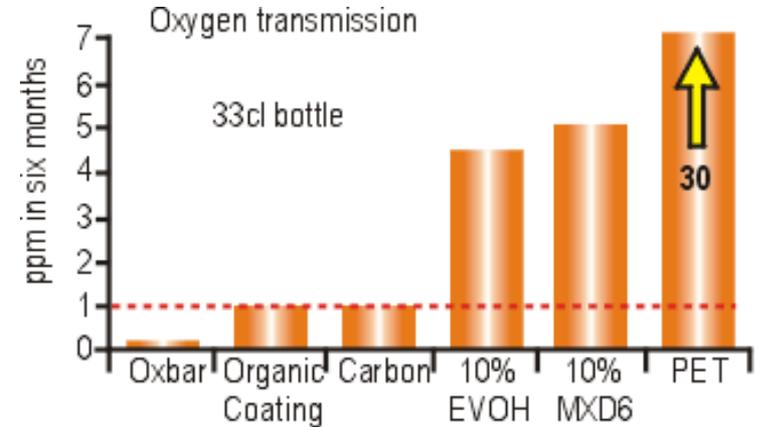
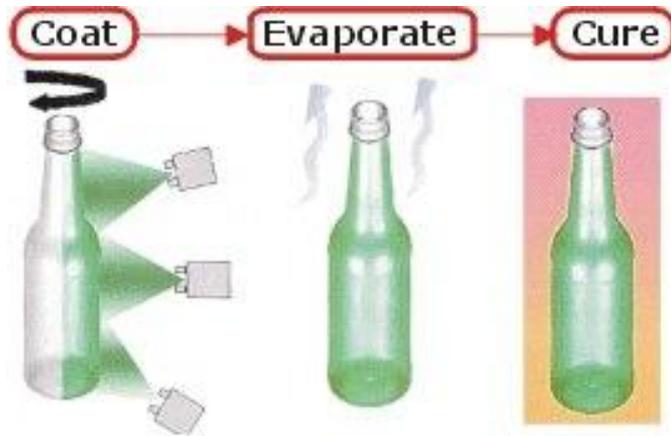


# DESARROLLO DE ESTRUCTURAS MULTICAPA

## Envase rígido (Botellas): Recubrimientos

### Tecnologías:

- Actis (Sidel): carbón.
- Bairocade (PPG Industries): Epoxi-amina.
- Plasmax (SIG): Silicato ( $\text{SiOx}$ ).
- Glaskin y Sealica (TetraPak): Silicato ( $\text{SiOx}$ ).
- Best PET (Krones): Silicato ( $\text{SiOx}$ ).



## MEJORA EN EL DISEÑO, PRODUCCIÓN Y SOSTENIBILIDAD



Tecnología Proshape (Krones): consigue optimizar la fabricación de envases plásticos ovalados o asimétricos.

Esta tecnología incorpora un nuevo módulo para orientación y calentamiento dirigido de las preformas, que permite crear novedosos diseños y aligerar los envases ovalados.

 **KRONES**

## MEJORA EN EL DISEÑO, PRODUCCIÓN Y SOSTENIBILIDAD



Tecnología Deep Grip (PTI, Sidel y Procter & Gamble) permite la fabricación de botellas con asa por el procedimiento de inyección-estirado-soplado.

Esta tecnología permite reducir el peso de la botella hasta en un 25%, ya que la geometría de la empuñadura del asa, además de funcionalidad proporciona rigidez estructural. Además, se consigue una mayor producción por cavidad de molde y más resistencia en la botella.

**PTI**  
PLASTIC TECHNOLOGIES, INC.

AIMPLAS

## MEJORA EN EL DISEÑO, PRODUCCIÓN Y SOSTENIBILIDAD



Tecnología Mucell de espumado de PET  
moldeado por soplado (PTI y Trexel)

Mejora de la rigidez del envase, barrera a la  
luz, especial para el envasado de leche.



**PTI**  
PLASTIC TECHNOLOGIES, INC.

AIMPLAS



- Desarrollo de la legislación de materiales (tintas, adhesivos...)
- Desarrollo de métodos analíticos de migración de sustancias.
- Estudios de control y minimización de migración de sustancias.
- Plástico reciclado para uso alimentario.
- Incorporación de etiquetas inteligentes indicadores del estado del producto (envase inteligente).



## SEGURIDAD ALIMENTARIA EN ENVASES PLASTICOS

Deficiencias.

- Desarrollo de métodos de migración específica.
- Desarrollo de la legislación de otros materiales relacionados con plásticos (tintas, adhesivos...)
- Campañas de ataque a determinados sectores relacionados con plásticos: Bisfenol A.
- Control de la migración en el desarrollo de nuevos envases con nanopartículas, plástico reciclado, envases activos, etc.
- Incorporación de etiquetas inteligentes indicadores del estado del producto.

## SEGURIDAD ALIMENTARIA EN ENVASES PLASTICOS

### Envase inteligente

```
graph TD; A([Envase inteligente]) --> B[Indicadores Químicos]; A --> C[Indicadores Físicos]; A --> D[Indicadores Electrónicos];
```

#### Indicadores Químicos

- Indicadores de fuga
- Indicadores de frescura

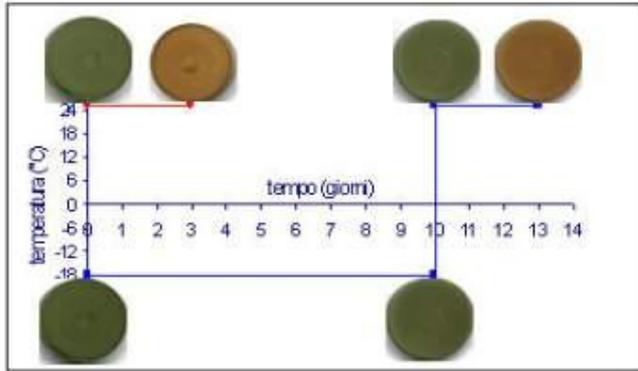
#### Indicadores Físicos

- Indicadores Tiempo-T<sup>a</sup>
- Indicadores de golpes
- Tintas Inteligentes

#### Indicadores Electrónicos

- Dispositivos RFID
- Tintas conductoras

## SEGURIDAD ALIMENTARIA EN ENVASES PLASTICOS



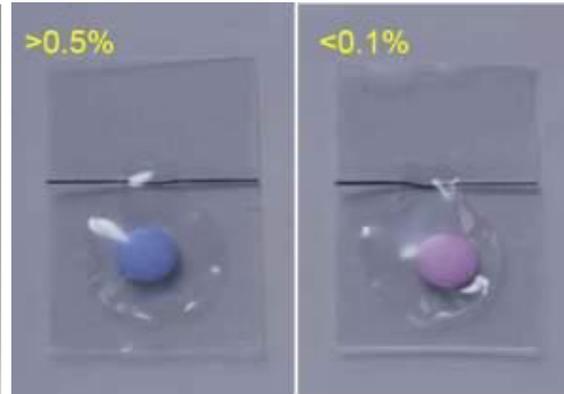
Indicadores tiempo-temperatura



Indicadores de madurez



Tintas inteligentes



Indicadores de oxígeno





- Desarrollo de envases biodegradables alternativos a los materiales tradicionales.
- Combinación de materiales para la mejora de propiedades: Estructuras multicapa y mezclas.
- Recubrimientos naturales en materiales biodegradables.
- Uso de aditivos para la mejora de propiedades.



## DESARROLLO DE ENVASES BIODEGRADABLES

	BIODEGRADABLE	NO BIODEGRADABLE
ORIGEN RENOVABLE	Ejemplos: Almidón, PHAs, PLA, etc.	Ejemplos: PA 11 Rilsan® (Arkema), Polietileno ecológico a partir de caña de azúcar (Braskem), etc.
ORIGEN NO RENOVABLE	Ejemplos: Alcohol polivinílico, poliésteres sintéticos (PBS, PBAT, PTT,etc)	Ejemplos: Polímeros convencionales (PP, PE, PET, etc)

## DESARROLLO DE ENVASES BIODEGRADABLES

		BIODEGRADABLE	NO BIODEGRADABLE
ORIGEN RENOVABLE	ORIGEN RENOVABLE	<p>Ejemplos:</p> <p>Almidón, PHAs, PLA, etc.</p>	<p>Ejemplos:</p> <p>PA Rilsan® (Arkema), etileno ecológico a partir de caña de azúcar (Braskem), etc.</p>
	ORIGEN NO RENOVABLE	<p>Ejemplos:</p> <p>Alcohol metilvinílico, poliésteres sintéticos (PBS, PBAT, PTT, etc)</p>	<p>Ejemplos:</p> <p>Polímeros convencionales (PP, PE, PET, etc)</p>

**BIOPLÁSTICOS**

## DESARROLLO DE ENVASES BIODEGRADABLES

**¿Cuáles son los grandes problemas que deben superar los materiales biodegradables para su implantación?**

- 1.- Disponer de amplio rango de materiales con propiedades alternativas a los polímeros tradicionales.
- 2.- Compatibilidad con los sistemas de procesado y fabricación actuales.
- 3.- Aumentar la producción para garantizar el suministro de los materiales.
- 4.- Aumentar la competitividad en el coste.



## DESARROLLO DE ENVASES BIODEGRADABLES

¿Cuáles son los grandes problemas que deben superar los materiales biodegradables para su implantación?

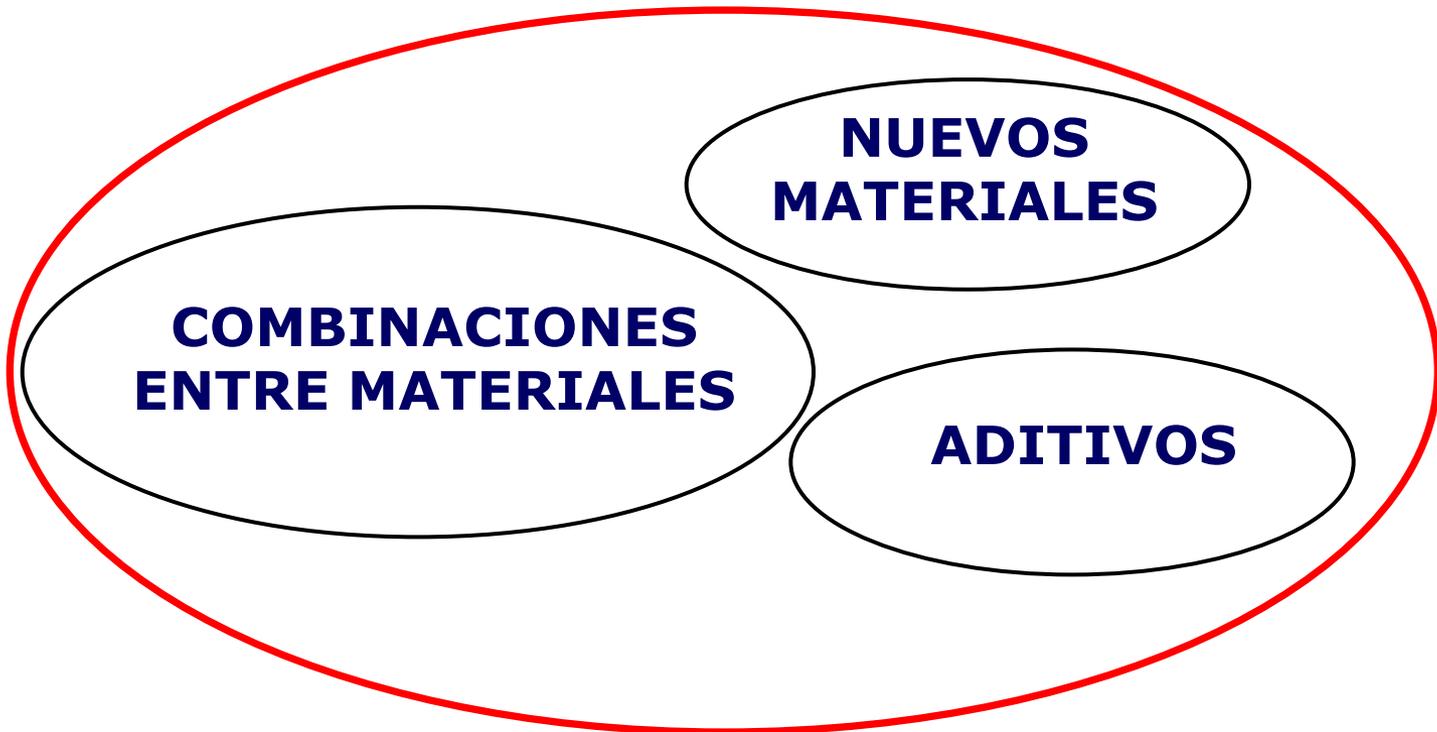
- 1.- Disponer de amplio rango de materiales con propiedades alternativas a los polímeros tradicionales.
- 2.- Compatibilidad con los sistemas de procesado y fabricación actuales.
- 3.- Aumentar la producción para garantizar el suministro de los materiales.
- 4.- Aumentar la competitividad en el coste.



**Envases biodegradables de segunda generación**

## DESARROLLO DE ENVASES BIODEGRADABLES

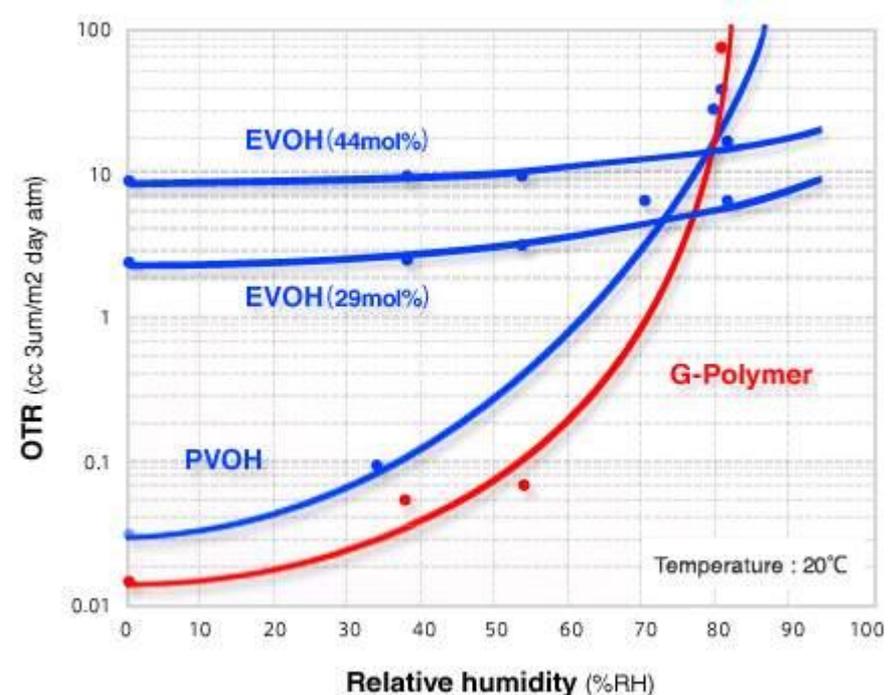
### Envases biodegradables de segunda generación



## MATERIALES BIODEGRADABLES DE SEGUNDA GENERACIÓN: NUEVOS MATERIALES

- **Nichigo G- Polymer®**, de Soarus LLC (EEUU) (filial de Nippon Gohsei, Japón) ([www.soarus.com](http://www.soarus.com))

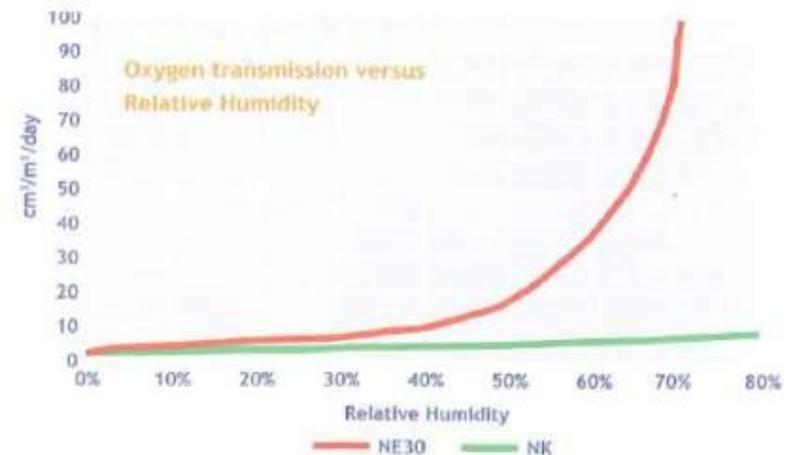
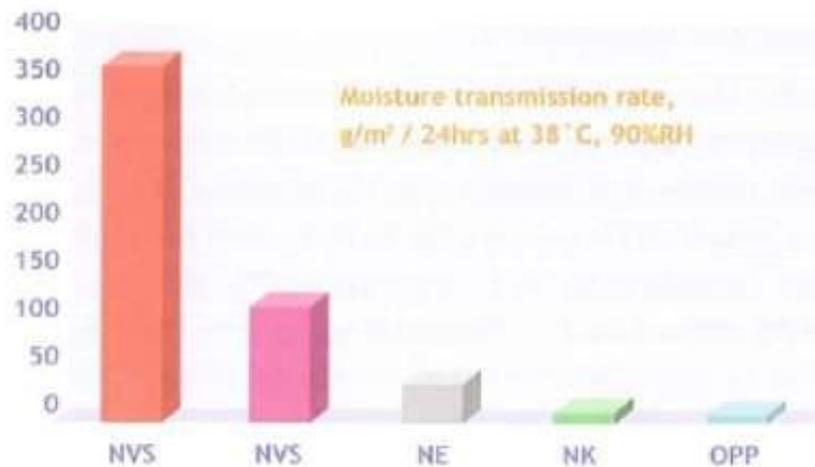
- Excelentes propiedades barrera a O<sub>2</sub> en condiciones de baja HR. (O<sub>2</sub>TR al 0 % HR: 200 veces mejor que el EVOH)
- Presentado en Abril 2009.



## MATERIALES BIODEGRADABLES DE SEGUNDA GENERACIÓN: NUEVOS MATERIALES

- **NatureFlex™ NK** de Innovia Films ([www.innoviafilms.com](http://www.innoviafilms.com))

- Basado en celulosa.
- Propiedades de alta barrera a  $H_2O(v)$  y  $O_2$



## MATERIALES BIODEGRADABLES DE SEGUNDA GENERACIÓN: NUEVOS MATERIALES

**BIOFOAM®:** Joint Venture Purac – Sulzer  
Chemtec ([www.biofoam.nl](http://www.biofoam.nl))

- Planta para producción de 5000 t/año de PLA espumado (EPLA): Holanda, finales de 2009
- APLICACIONES: Sustitución del poliestireno expandido (EPS)



## MATERIALES BIODEGRADABLES DE SEGUNDA GENERACIÓN: ADITIVOS

**DUPONT** ([http://www2.dupont.com/Biomax/en\\_US](http://www2.dupont.com/Biomax/en_US))

- **Biomax® Strong.**

- Aditivo para PLA
- Modifica la resistencia a impacto, flexibilidad y viscosidad
- Mejora el comportamiento del PLA, sobre todo para aplicaciones rígidas, como termoconformado.
- Existen grados aptos para uso alimentario



*The miracles of science™*

AIMPLAS

## MATERIALES BIODEGRADABLES DE SEGUNDA GENERACIÓN: ADITIVOS

**DUPONT** ([http://www2.dupont.com/Biomax/en\\_US](http://www2.dupont.com/Biomax/en_US))

### • **Biomax® Thermal 300.**

- Modificador estabilizante al calor.
- Se añade en porcentaje entre 2 y 4 %.
- Eleva la estabilidad dimensional de los materiales PLA para envases a temperaturas de hasta 95° C.
- Permite que los envases PLA termoconformado soporten temperaturas elevadas durante su transporte, almacenamiento y utilización.



Sin aditivo



Con 2 % Biomax Thermal

Bandeja expuesta a  
70°C durante 1 hora



## MATERIALES BIODEGRADABLES DE SEGUNDA GENERACIÓN: ADITIVOS

Otros proveedores de aditivos comerciales para materiales biodegradables:

- ❑ **POLYONE** ([www.polyone.com](http://www.polyone.com))
- ❑ **SUKANO** ([www.sukano.com](http://www.sukano.com))
- ❑ **DANISCO** ([www.danisco.com](http://www.danisco.com))
- ❑ **ROHM AND HAAS COMPANY** ([www.rohmhaas.com](http://www.rohmhaas.com))
- ❑ **POLYVEL** ([www.polyvel.com](http://www.polyvel.com))

## DESARROLLO DE ENVASES BIODEGRADABLES: COMBINACIÓN DE MATERIALES

### FILMS MULTICAPA

- **NatureFlex™**, de Innovia Films ([www.innoviafilms.com](http://www.innoviafilms.com))

#### Envase de cereales Jordans

- Laminado impreso biodegradable, que sustituye al laminado convencional OPP/PE.
- Desarrollo conjunto de varios fabricantes, llevado a cabo por Alcan Packaging (Dublin).
- Capa externa impresa: NatureFlex™ NE30.
- Capa interna: Mater-Bi.



# DESARROLLO DE ENVASES BIODEGRADABLES: COMBINACIÓN DE MATERIALES

## FILMS MULTICAPA

- **Ceramis<sup>®</sup> - PLA-SiOx** , de Alcan Packaging ([www.ceramis.com](http://www.ceramis.com))

· Desarrollo conjunto con Maag ([www.maag.de](http://www.maag.de)) de un laminado con alta barrera a O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O (v) y aromas.

· Triple capa:

- 1) Ceramis<sup>®</sup> - PLA-SiOx
- 2) NatureFlex<sup>®</sup> (Celulosa)
- 3) MaterBi<sup>®</sup> (Almidón)



## DESARROLLO DE ENVASES BIODEGRADABLES: COMBINACIÓN DE MATERIALES

### FILMS MULTICAPA

- **Polybio®**, de Polyfilms ([www.polyfilms.eu](http://www.polyfilms.eu))
  - Filmes y laminados de PLA biorientado
  - Triple capa: PLA modificado / PLA / PLA modificado
  - Existen grados de alta barrera tanto transparentes como opacos (p.e. Polybio® OXA: Barrera a O<sub>2</sub>, Polybio® IOX: Barrera a O<sub>2</sub> y a H<sub>2</sub>O (v))



## DESARROLLO DE ENVASES BIODEGRADABLES: COMBINACIÓN DE MATERIALES

### COMBINACIONES DE MATERIALES

- **Toyo Seikan Kaisha, Ltd.** ([www.toyo-seikan.co.jp](http://www.toyo-seikan.co.jp))



**EcoSiield:** Botella totalmente biodegradable:

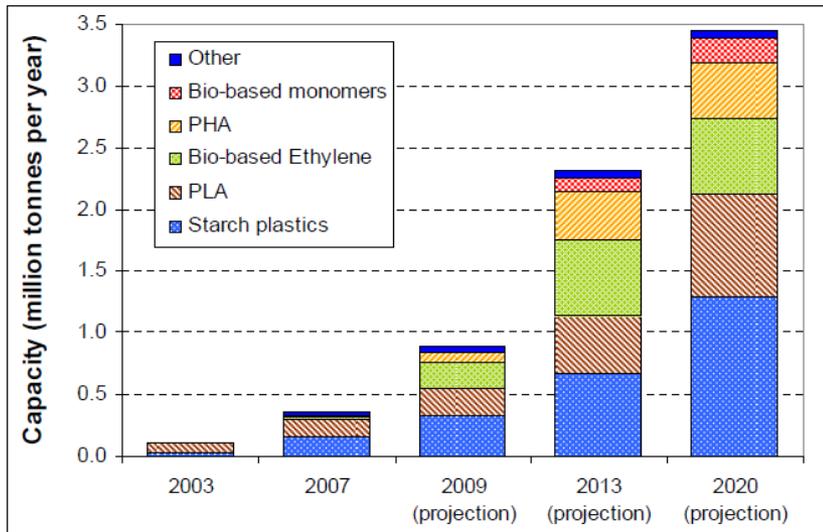
- Botella: PLA
- Etiqueta: PLA retractilable
- Tapón: PLA/PBSU con liner y capa interna de PLA/PBTA

**EcoSiield WO:** Botella totalmente biodegradable  
con alta barrera a O<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O(v)

- En desarrollo

# DESARROLLO DE ENVASES BIODEGRADABLES

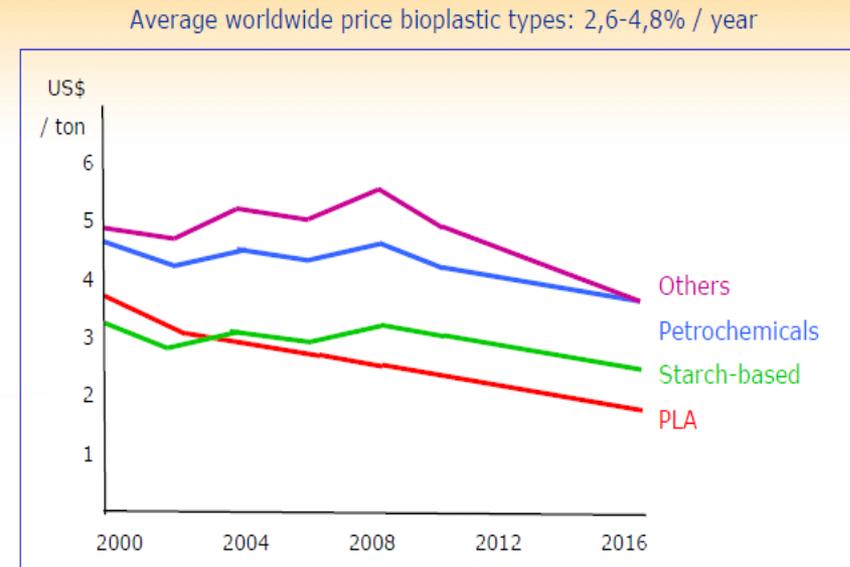
## Incremento en la fabricación de bioplásticos



Note: Category "other" includes cellulose films, PTT from bio-based 1,3-PDO, bio-based polyamide and PUR from bio-based polyols; category "Bio-based monomers" includes primarily bio-based epichlorohydrin.

Fuente: PRO-BIP 2009 (Universidad de Utrecht)

## Variación en el precio de los bioplásticos



Fuente: Ceserana Research 2009 Market study: bioplastics



- Desarrollo de envases con absorbedores: scavengers de oxígeno, etileno, aromas, etc
- Desarrollo de envases con emisores: antimicrobianos, antioxidantes, etc,
- Otros sistemas de envase activo: susceptores metálicos, filtros UV, etc.



# Envases activos

Actúan sobre la Temperatura

- Absorbentes de Microondas (Susceptors)
- Sistemas Auto-Calentamiento
- Sistemas Auto-Enfriamiento

Modifican la composición del espacio de cabeza

-Absorbentes (Scavengers)

- O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, Etileno, CO<sub>2</sub>

-Emisores

- CO<sub>2</sub>, Etanol

-Reguladores

- H<sub>2</sub>O, Permeabilidad, Gases

Modifican la composición del alimento

- Antimicrobianos

- Antioxidantes

- Enzimáticos

- Absorbentes de olores y sabores

## ENVASES ACTIVOS

Aplicación del componente activo:

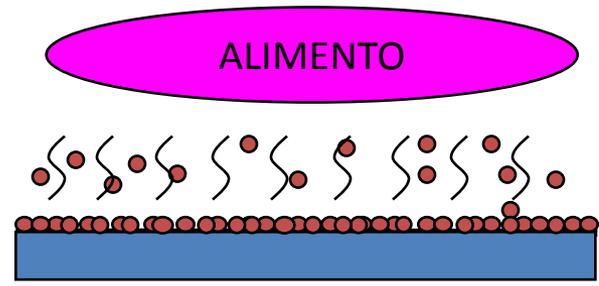
En el interior del envase:  
bolsas, sobres o etiquetas.

Incluido en el material de  
envase: en el film o como  
recubrimientos.  
(recubrimientos  
naturales)

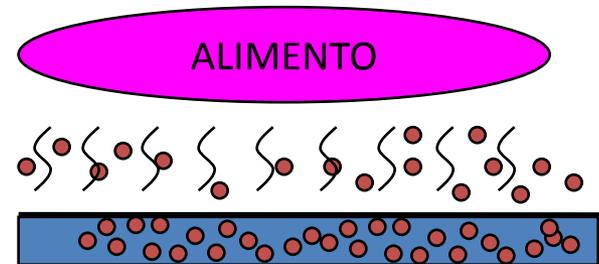


# ENVASES ACTIVOS

## Recubrimiento: Baño o dispersión.

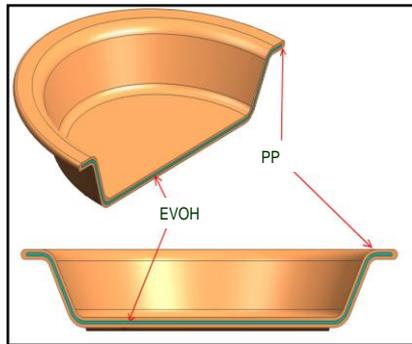


## Incorporación en envase: Compound.



# ENVASES ACTIVOS

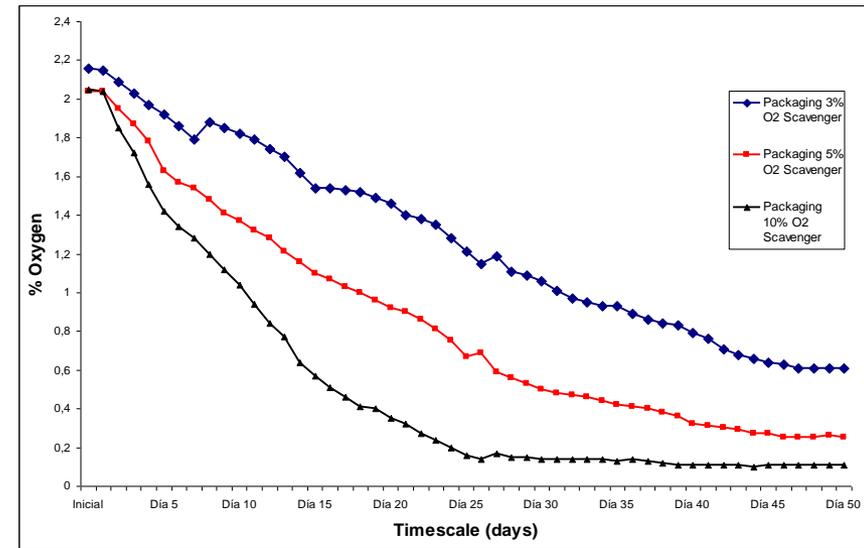
**ACTIVEPACK:** Desarrollo de envases activos con propiedades antioxidantes que eviten la degradación de los compuestos grasos de los alimentos procesados.



Original concept

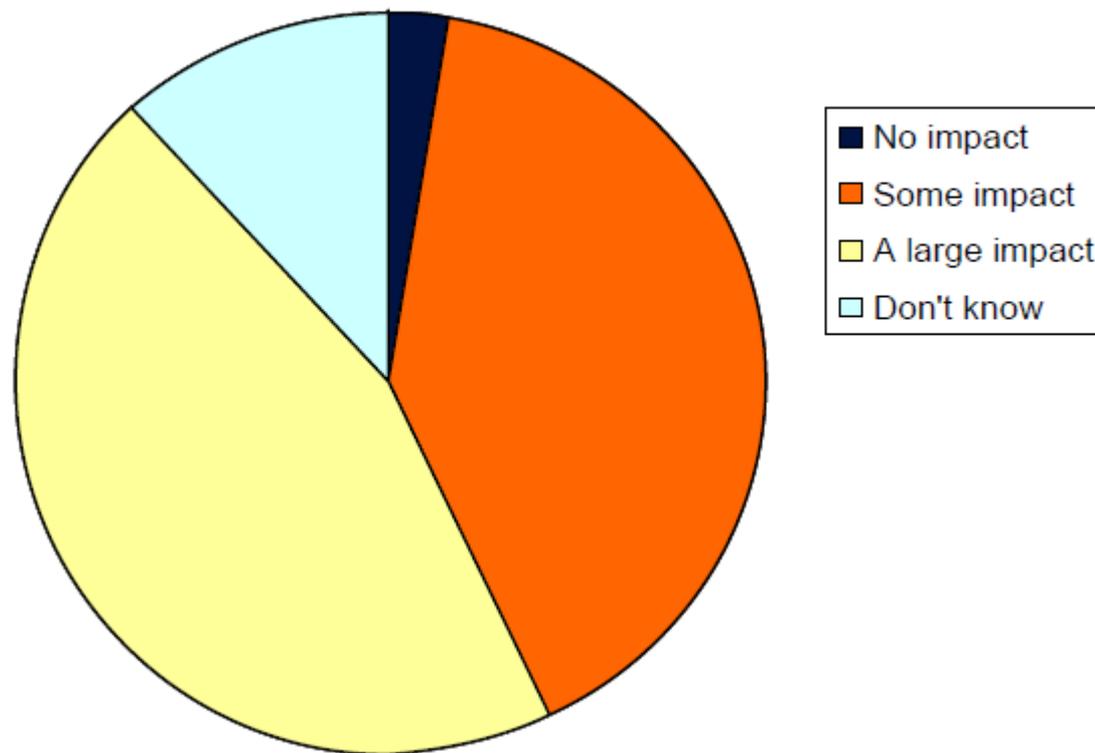


Tray final design



## ENVASES ACTIVOS

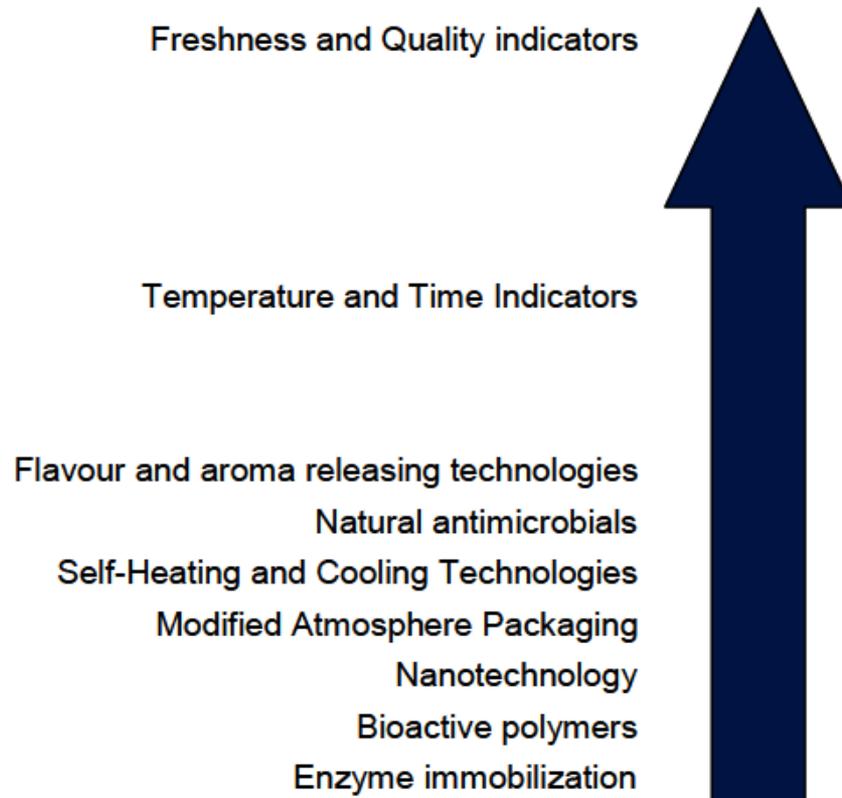
Impacto de los envases activos e inteligentes en la I+D+i en los próximos cinco años, según la industria (alimentación y bebidas)



*Fuente: The future of active and intelligent packaging in food and drinks. Copyright © 2010 business insights ltd.*

## ENVASES ACTIVOS

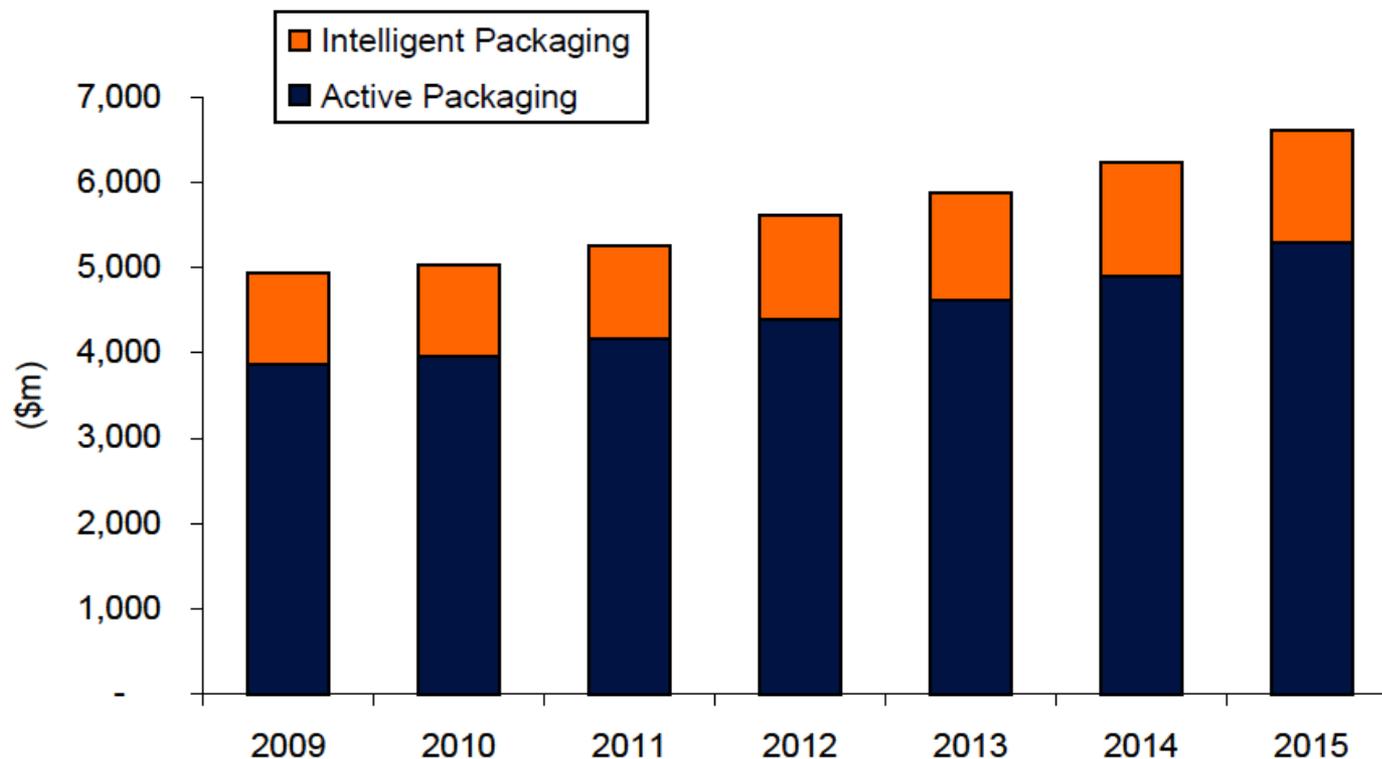
Sistemas activos e inteligentes más importantes en I+D+i para los próximos cinco años, según la industria.



*Fuente: The future of active and intelligent packaging in food and drinks. Copyright © 2010 business insights ltd.*

# ENVASES ACTIVOS

Mercado global en envase activo e inteligente aplicado a alimentación y bebidas (2009-2015).

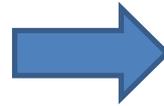
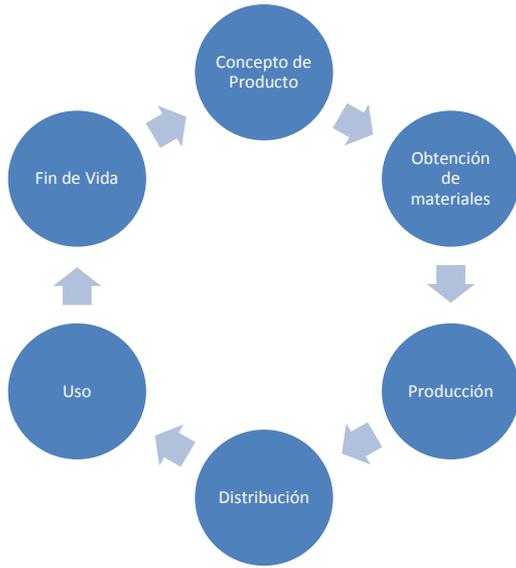


Fuente: *The future of active and intelligent packaging in food and drinks*. Copyright © 2010 business insights ltd.

# Conclusiones

- Los 4 principales motores de innovación y desarrollo en packaging son **Costes, Sostenibilidad, S. Alimentaria, Ergonomía.**
- La aparición de plásticos **Biodegradables** es una alternativa muy importante pero debe mejorar los costes del material para llegar a tener un posicionamiento definitivo.
- Existe un nicho de consumidores que buscan **ergonomía y nuevas aplicaciones**, por lo que los desarrollos basados en dichas características tendrán un crecimiento sostenido pero poco acentuado.
- Actualmente el plástico es insustituible en el packaging, por lo que la solución de seguir usándolo pasa por un buena gestión, lo que se conoce como **ecodiseño.**





- Diseño optimizado para evitar sobre-embalaje.
- Utilizar materiales con canales de reciclaje consolidados.
- Diseñar envases que se puedan reutilizar.
- Utilizar material reciclado en la fabricación de envases.
- Reducir el contenido de tintas.
- Empleo de Materiales Biodegradables.
- Uso de Material de origen renovable.



**AIMPLAS**

INSTITUTO TECNOLÓGICO  
DEL PLÁSTICO

# Muchas gracias

**Contacte con nosotros:**

[www.aimplas.es](http://www.aimplas.es)

[info@aimplas.es](mailto:info@aimplas.es)

Tel. 96 136 60 40

[www.facebook.com/aimplas](https://www.facebook.com/aimplas)

Twitter: @aimplas

