

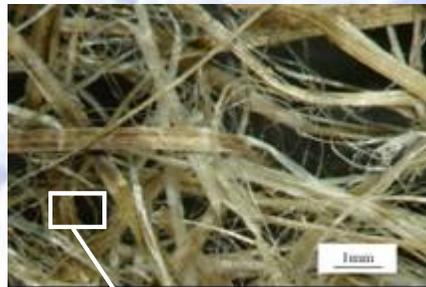


**Desarrollo sostenible de
materiales termoplásticos
compuestos basados en
fibras naturales para
aplicación en el sector
automoción**

Cáñamo y Kenaf

Utilización de fibras naturales como refuerzo de termoplásticos para sector automoción. Preparación de un material compuesto basado en PP y 30% de fibra natural (cáñamo y kenaf)

CÁÑAMO



KENAF



Proceso de obtención de fibras naturales



Cosecha



Maceración



Cáñamo. Detalle "core" y corteza.



Cardado

Proceso de obtención de las fibras naturales:

- **Cosecha.**
- **Enriamiento (maceración).**
- **Separación y cardado.**

Ventajas

- Propiedades biodegradables.
- Reducción de densidad.
- Desgaste de equipamiento.
- Precio.
- Capacidades decorativas.
- Aumento del módulo elástico (rigidez) y absorción acústica.



Ventajas Medioambientales



- Mejora de salud laboral por el empleo de fibras naturales frente a fibras de vidrio.
- Emisiones no-tóxicas cuando se calienta.
- Buenas credenciales “verdes” por su carácter renovable.
- Balance energético positivo (ECV) hasta una reducción del 30% comparado con otras fibras sintéticas.
- Mayores beneficios medioambientales (uso de energía, efecto invernadero) por el uso de fibras naturales en matrices termoplásticas frente al uso en la producción de biocombustible*.
- Grandes posibilidades de reciclado por incineración y recuperado mecánico.

* J.E.G. van Damm, H.L.Bos. Agrotechnology and Food innovations, (A&F) Wageningen UR (2004)

Reciclado



- Posibilidades similares a otros polímeros cargados:
 - Incineración.
 - Descomposición química.
 - Reciclado mecánico.
- Incineración genera energía con mínimos residuos. Balance positivo de CO₂ por el absorbido durante el crecimiento de la planta.
- Incineración supone 25-30% de los costes de producción de la pieza. Con fibra de vidrio se recupera el 13-15% de los costes.

Balance energético

Quantity (1 metric ton)	HMT (65% fibre)	Energy (MJ)	GMT (30% fibre)	Energy (MJ)
(a) Materials				
	Hemp cultivation	1340	Glass fibre production	14 500
	PP production	35 350	PP production	70 700
	Total	36 690	Total	85 200
(b) Production				
	Composite	11 200	Composite	11 200
(c) Incineration				
<i>PP incineration</i>				
	Energy required	117	Energy required	234
	Energy released	-7630	Energy released	-15 260
<i>Hemp fibre incineration</i>				
	Energy required	1108	Energy required	516
	Energy released	-10 650		
	Net	-17 055	Net	-14 510
(d) Balance				
	Gross energy required	49 115	Gross energy required	97 150
	Energy released	-18 222	Energy released	-15 260
	Net energy required	30 800	Net energy required	81 890

* The average fibre content in glass fibre plastics (auto sector) is taken as 30%, although in commercial grades it varies from 22% to 40%.

Balance energético entre fabricación de un composite basado en fibras naturales frente a basado en fibra de vidrio

Problemática del uso de fibras naturales

- Bajas temperaturas de degradación de las fibras naturales.
- Baja resistencia al impacto.
- Alimentación de fibras cortas en la extrusora (manteniendo el tamaño de fibra).
- Polaridad opuesta entre polímero y fibra. Necesidad de desarrollar sistemas de compatibilización.
- Disponibilidad de materia prima.
- Heterogeneidad de las fibras dependiendo de las condiciones de cultivo.

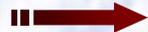
Esquema básico del proceso



Compounding



Extrusión



Termoconformado



Proceso de compounding

Tres pasos fundamentales:

1. Alimentación de materiales.



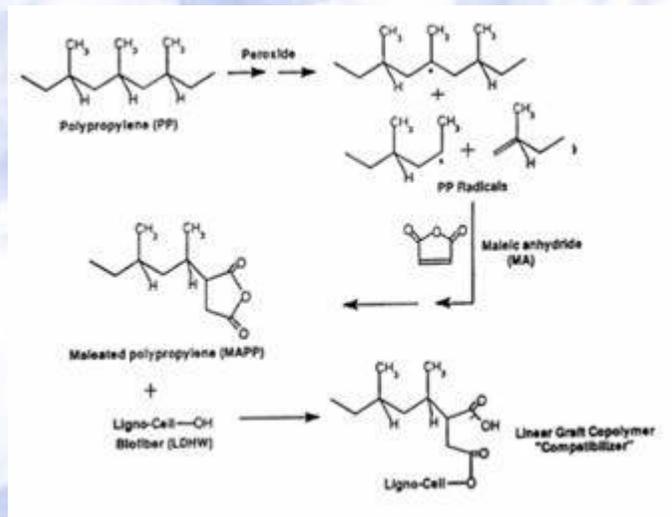
Fibre	Bulk/Pellet Density (g/cm³)
Kenaf	0.05/0.53
Hemp	0.06/0.1



Proceso de compounding

2. Selección de la formulación:

- Control sobre el contenido de fibra: 20-30% en peso.
- Compatibilización del sistema.



PP injertado con anhídrido maleíco. Se ha seleccionado el aditivo y se ha optimizado la cantidad.

Proceso de compounding

3. Optimización del proceso:

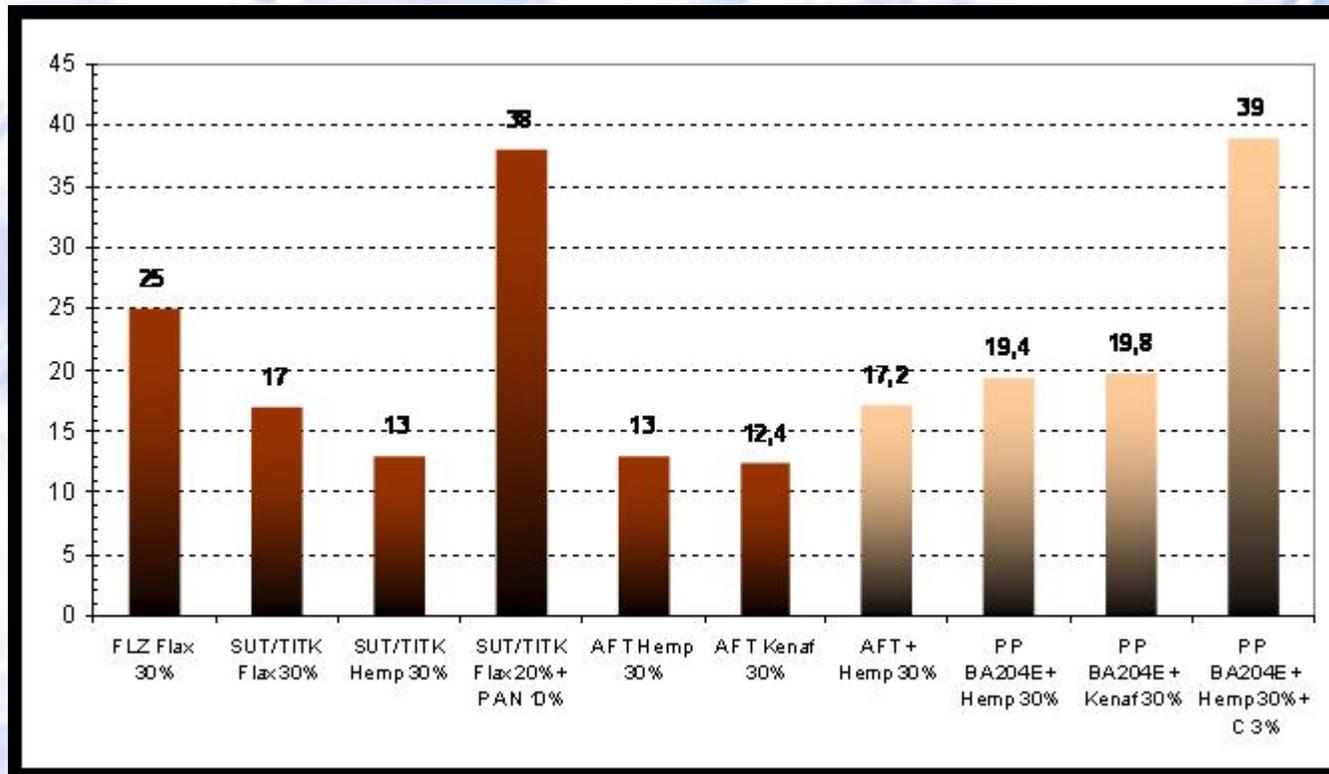
- Selección del diseño de husillo más apropiado
- Optimización velocidades de proceso y perfil de temperaturas.



OBJETIVO: Minimizar rotura de fundido, degradación de las fibras naturales, rotura de fibras.

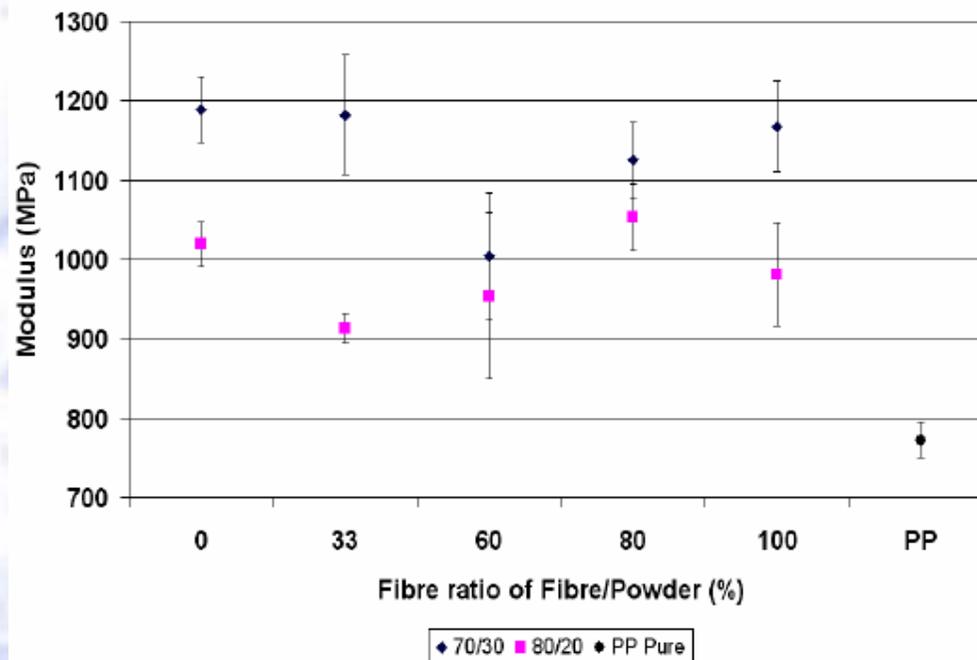
Propiedades mecánicas

En automoción la resistencia al impacto es una propiedad crítica



Propiedades mecánicas

Módulo elástico en tracción



Proceso de termoconformado



Termoconformado





FIN

Muchas gracias por su
atención