

# BASQUE ECO DESIGN MEETING

**Euskalduna Jauregia** Bilbo, 2017ko irailaren 19 eta 20ar

Palacio Euskalduna Bilbao, 19/20 de septiembre de

2017



#### EUSKO JAURLARITZA

EKONOMIAREN GARAPEN ETA AZPIEGITURA SAILA INGURUMEN, LURRALDE PLANGINTZA ETA ETXEBIZITZA SAILA



DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE, PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y VIVIENDA











# **C-RECYCLING**

# DESARROLLO DE APLICACIONES DE VALOR AÑADIDO A PARTIR DE RESIDUOS DE PREPREG Y COMPOSITES DE FIBRA DE CARBONO DEL SECTOR AERONÁUTICO

- 1. Proyecto C-RECYCLING
- 2. Marco del Proyecto C-RECYCLING
- 3. Oportunidad y objetivos
- 4. Resultados Obtenidos
  - Guía de Reparación de Composites Reforzados con Fibras
  - Estado del arte de los Composites en automoción
  - Guía de selección de procesos de transformación de Composites
  - Validación de la FC recuperada
  - Viabilidad Técnica-Económica de una Planta de Reciclaje de Fibra de Carbono a 2020 en la CAV
  - Casos de Demostración del Reciclado de Composites y Preimpregnados de Carbono
- 5. Opciones colaborativas futuras









# **C-RECYCLING**

# DESARROLLO DE APLICACIONES DE VALOR AÑADIDO A PARTIR DE RESIDUOS DE PREPREG Y COMPOSITES DE FIBRA DE CARBONO DEL SECTOR AERONÁUTICO

- 1. Estudio del Estado de las Tecnologías de Reciclado de Fibra de Carbono (FC)
- 2. Metodología para la Reparación de Composites de Carbono (CC)
- 3. Valoración de Viabilidad Técnica-Económica de una Planta de Reciclaje de Fibra de Carbono a 2020 en la CAV
- 4. Caso de Demostración del Reciclado de Composites y Preimpregnados de Carbono









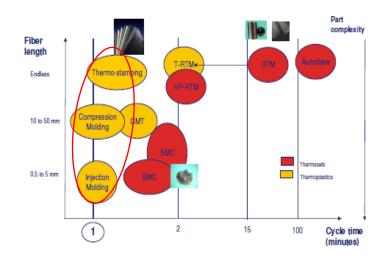


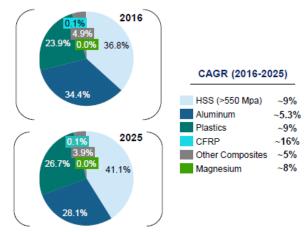
Euskalduna Jauregia Bilbo, 2017ko irailaren 19 eta 20an Palacio Euskalduna Bilbao, 19/20 de septiembre de 2017

Euskalduna Conference Centre Bilbao. 19th/20th September 2017

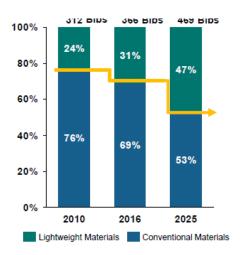
#### **DEMANDAS DE AUTOMOCIÓN**

- Coste: 2-3 €/kg por kg de peso ahorrado
- Reducción de Peso: 200 kg para llegar objetivo de 95 g de CO<sub>2</sub>/km en 2020
- Reciclabilidad: Reutilización + Reciclado + Recogida: 85-95%
- Productividad: Tiempos de ciclo de 1 minuto/pieza
- Nuevas Estéticas: Acabado de Carbono
- Análisis de Ciclo de Vida (ACV), Análisis de Costes y del Impacto Medioambiental





Source: Lucintel



## MARCO DEL PROYECTO







Euskalduna Jauregia Bilbo, 2017ko irailaren 19 eta 20an Palacio Euskalduna

Fuldelo Euskalduria Bilbao, 19/20 de septiembre de 2017 Euskalduna Conference Centre

#### **EI COSTE DEL CARBONO**

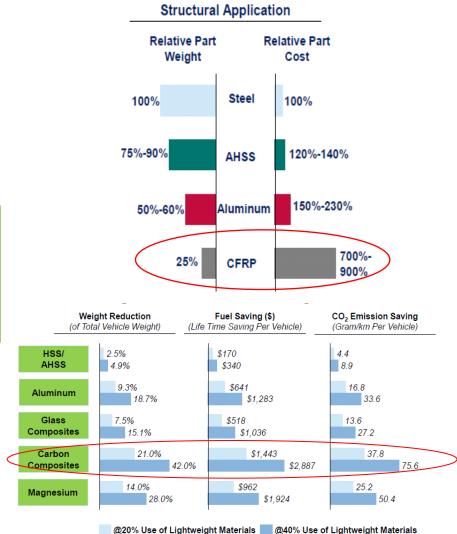
- Actualmente el coste de la fibra de carbono más económica es de 15-20 €/kg
- Próximas etapas :
  - ✓ Trabajar en el reciclado del carbono
  - ✓ Mejorar el proceso de fabricación del carbono .
- 2020: Objetivo de 11 €/kg
- 2023: Objetivo de 8 €/kg

Se prevé que el Coste de la Fibra de Carbono se pueda reducir a la mitad en los próximos 8 años

La mejor solución técnica para reducir el peso del vehículo son los Composite de Carbono, siendo su coste la principal barrera para su utilización masiva en automoción

Carbon fibers Cost







Source: Lucintel

16

14

12

10

8

6

# **OPORTUNIDAD Y OBJETIVOS**







uskalduna Jauregia ilbo, 2017ko irailaren 19 eta 20an alacio Euskalduna ilbao, 19/20 de septiembre de 2017

iuskalduna Conference Centre Bilbao. 19th/20th September 2017

#### **OPORTUNIDAD**

- Oportunidad clara de negocio alrededor del reciclado de la FC procedente fundamentalmente del sector aeronáutico y la reparación de los CC.
- La CAV cuenta con un potente tejido industrial en el sector aeronáutico, con empresas suministradoras de piezas (p. ej. ACITURRI, AERNNOVA).
- España tiene la tercera industria europea de composites para la aeronáutica después de Alemania y Francia (p.ej. AIRBUS, CARBURES).
- Identificadas grandes cantidades (>1.000Tn/año) de residuos de CC y de preimpregnados de C sin valorizar y sin recuperar ni aprovechar la FC contenida.
- Sector de Automoción: Las regulaciones medioambientales de los gobiernos presionan en el sentido de fabricar vehículos cada vez más ligeros y reciclables en 85%.

#### **OBJETIVOS**

- El objetivo del Proyecto C-RECYCLING ha sido desarrollar nuevas aplicaciones a partir de recortes de preimpregnados (prepreg) de carbono y composites de carbono (CC) al final de su ciclo de vida.
- Impulsar nuevos productos con alto potencial para su inclusión en el mercado de la automoción a corto-medio plazo:
  - 1. Componentes ligeros con altas prestaciones mecánicas que se obtienen mediante procesos de moldeo por compresión o sobreinyección.
  - 2. Piezas con nuevas estéticas de acabado carbono mediante sobreinyección.
- Estudiar la viabilidad técnica-económica de una planta para el tratamiento de CC y reciclaje de la FC a 2020 en la CAV.
- Realizar un mapa de necesidades de futuro en la reparación de CC.















Euskalduna Jauregia Bilbo, 2017ko irailaren 19 eta 20an Palacio Euskalduna Bilbao, 19/20 de septiembre de 201

Euskalduna Conference Centre Bilbao. 19th/20th September 2017

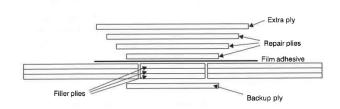
#### **GUÍA PARA LA REPARACIÓN DE COMPOSITES**

- PASO 1.- DIAGNÓSTICO DEL DAÑO.
- PASO 2.- CLASIFICACIÓN DEL DAÑO.
- PASO 3.- ELECCIÓN DEL TIPO DE REPARACIÓN EN FUNCIÓN DEL DAÑO DETECTADO.
- **PASO 4.-** PREPARACION DE SUPERFICIES (UNIONES ADHESIVAS Y MIXTAS).
- PASO 5.- SELECCIÓN DEL MATERIAL PARA LA REPARACION.
- PASO 6.- REPARACIÓN.
- **PASO 7.-** CURADO DE LA ZONA POLIMERIZADA (REPARACIONES ADHESIVAS).
- PASO 8.- CONTROL DE CALIDAD Y VUELTA AL SERVICIO.



















Euskalduna Jauregia Bilbo, 2017ko irailaren 19 eta 20an Palacio Euskalduna Bilbaa, 10/20 de sentiembre de 20

Euskalduna Conference Centre Bilbao. 19th/20th September 2017

## ESTADO DEL ARTE DE LOS COMPOSITES EN AUTOMOCIÓN



Audi suspension Epoxi /Vidrio Filament winding



Asiento PP/fibra de vidrio. Organosheet Sobre- inyección



Asiento Hybrid Composite Backrest PP/fibra de vidrio y metal Sobre invección



Techo y biga lateral Epoxi /carbono. RTM /infusion



Carbono reciclado RTM



Piezas del motor Vinilester fibra de vidrio Compresión SMC



Pedal freno PA/FV Sobreinveccion



Puerta Mercedes Benz Unimog door Resina Epoxi/ fibra de vidrio y carbono RTM (Resin Transfer Moulding)



Suspensión Epoxi/Carbono/ Aramida Pultrusion/ compresion



Carroceria BMW i3 Epoxi /carbono RTM



Bumper beam PA/ carbono reciclado Inyeccion



Marco del parabrisas Prepreg Epoxi/carbono Autoclave







# **GUÍA DE SELECCIÓN DE PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE COMPOSITES**

	SMC	RTM	COMPRESIÓN SOBREINYECCION ORGANOSHEET	PULTRUSION	
Núcleos de espuma	Es complicado	SI	Es complicado	Es complicado	
Insertos metálicos	SI	SI	SI	Complicado	
Agujeros en pieza	Si	Complicado	Complicado	No	
Mano de obra	1,5-3 min/pieza	3-15 min/pieza.	1 min/pieza	40-60 cm por min.	
Coste de material	2-4 €/kg	2-8 €/kg	6-8 €/kg	2 €/kg	
Reciclabilidad	complicada	complicada	Viable	complicada	
Equipamiento (inversiones)	Prensa hidráulicas 120.000-300.000 €	Inyectora 18.000 €- 60.000 €	Prensas hidráulicas: 120.000 -300.000 €	Equipo de pultrusion: 120.000€-150.000 €	
Ejemplo de producto típico	Rueda de repuesto y espoiler	Carrocería BMW i3 en carbono	Barra de la puertas/Asiento	Barra de parachoques y del techo	









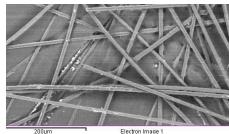
Euskalduna Jauregia Bilbo, 2017ko irailaren 19 eta 20an Palacio Euskalduna

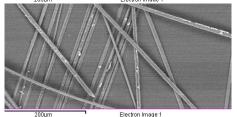
Euskalduna Conference Centre Bilbao. 19th/20th September 2017

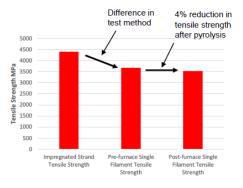
2% reduction in

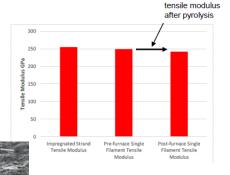
# VALIDACIÓN FC RECUPERADA POR PIRÓLISIS



















Euskalduna Jauregia Bilbo, 2017ko irailaren 19 eta 20an Palacio Euskalduna Bilbao, 19/20 de sentiembre de 2013

Euskalduna Conference Centre Bilbao. 19th/20th September 2017

#### PLANTA DE RECICLAJE DE FIBRA DE CARBONO A 2020 EN LA CAV

#### **FACTORES CLAVE**

- 1. Tipos de Residuos de CC

  Desechos de producción vs Productos de fin de vida
- 2. Volúmenes de Residuos
  Capacidad de tratamiento (1.000-2.000 t/año)
  Distribución geográfica Transporte
  Recogida Selectiva Por tipo o composición
- 3. Composición Fibras de Carbono/Fibras de Vidrio Resina Termoestable/Termoplástica
- 4. Tipo de aplicación y uso de la rFC
- 5. Coste de la rFC: ≈10 €/kg rFC (Fibra Cortada)

#### PRINCIPALES BARRERAS

- 1. Escasez de aplicaciones finales para la rFC
- 2. Dificultad de entrada en el mercado para la rFC
  - ✓ Requieren formatos de fibra continua, es decir hilo o tejido.
  - ✓ Demandan precios por debajo de 8 €/kg











## DEMOSTRADORES DE PIEZA ESTRUCTURAL DE AUTOMOCIÓN





25 kg de Formulación de SMC



Preimpregnado	% de fibra	Mod. Flex . (GPa)	Res. Flex. (MPa)	Mod.Tens. (GPa)	Res. Tens. (MPa)	Densidad	Impacto (KJ/m)
Prepreg Comercial de POLYNT	45	29,08	352,2	45	245	1,5	35
Prepreg Carbono Reciclado	26	15	251	25	159	1,5	20,7
Prepreg Comercial tipo SMC con Vidrio	1 /5	10	170	9	80	1,9	45



SMC de carbono reciclado con prestaciones cercanas al carbono virgen y con tiempos de ciclo entre 60-90 seg/ pieza





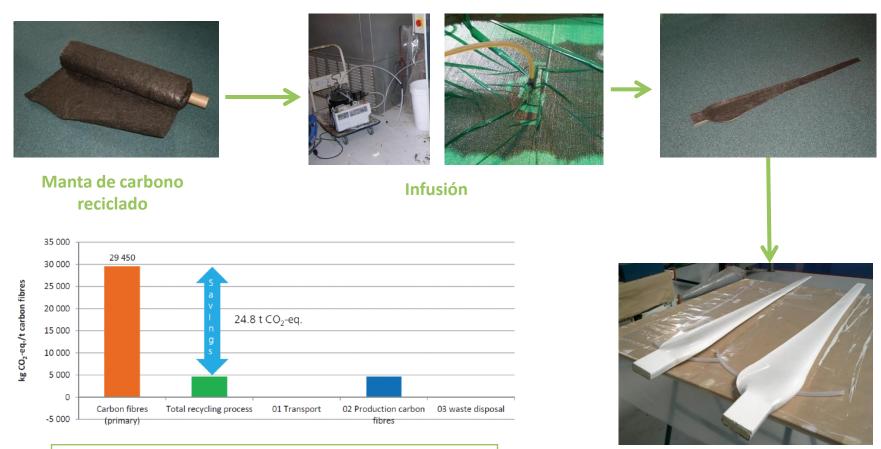




Euskalduna Jauregia Bilbo, 2017ko irailaren 19 eta 20an Palacio Euskalduna

Euskalduna Conference Centre Bilbao. 19th/20th September 2017

## DEMOSTRADORES DE PALA PARA MINI EÓLICA



Reducción de peso y menor impacto medio ambiental









# DEMOSTRADORES DE ESTRUCTURAS SÁNDWICH CON PIELES DE CARBONO RECICLADO

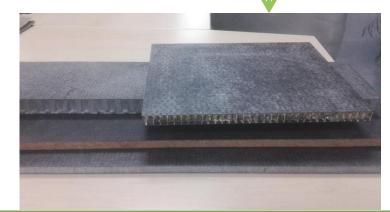
Núcleo de corcho, PET, nido de abeja de aluminio y PP





Estructuras ligeras con elevada rigidez para el sector ferroviario y automoción













#### DEMOSTRADORES DE PIEZA PARA ACABADO DECORATIVO







Cumple con las especificaciones de automoción siendo necesario mejorar el acabado para que pueda cumplir con los requerimientos estéticos del sector



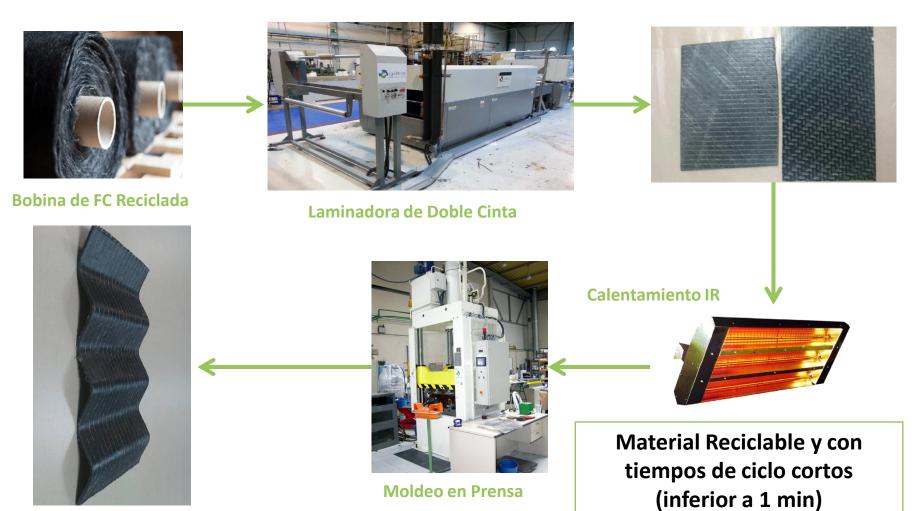








#### COMPOSITE TERMOPLÁSTICO DE CARBONO RECICLADO



# OPCIONES COLABORATIVAS FUTURAS







Euskalduna Jauregia Bilbo, 2017ko irailaren 19 eta 20an Palacio Euskalduna Bilbao, 19/20 de septiembre de 2017 Euskalduna Conference Centre

- 1. DESARROLLO PRODUCTOS INTERMEDIOS (SMC/BMC) A PARTIR DE RESIDUOS DE PREPREG.
- 2. GENERACIÓN DE NUEVAS FIBRAS/TEJIDOS DE CARBONO RECICLADO.
- 3. GENERACIÓN DE PRODUCTOS INTERMEDIOS DE CARBONO RECICLADO PARA APLICACIONES ESTRUCTURALES, SEMI-ESTRUCTURALES EN VEHÍCULOS DE TRANSPORTE.

4. <u>....</u>

**CONTACTO FUTURAS COLABORACIONES** 







KOLDO GONDRA
GONDRA@GAIKER.ES

ASIER ASUETA
ASUETA@GAIKER.ES



