



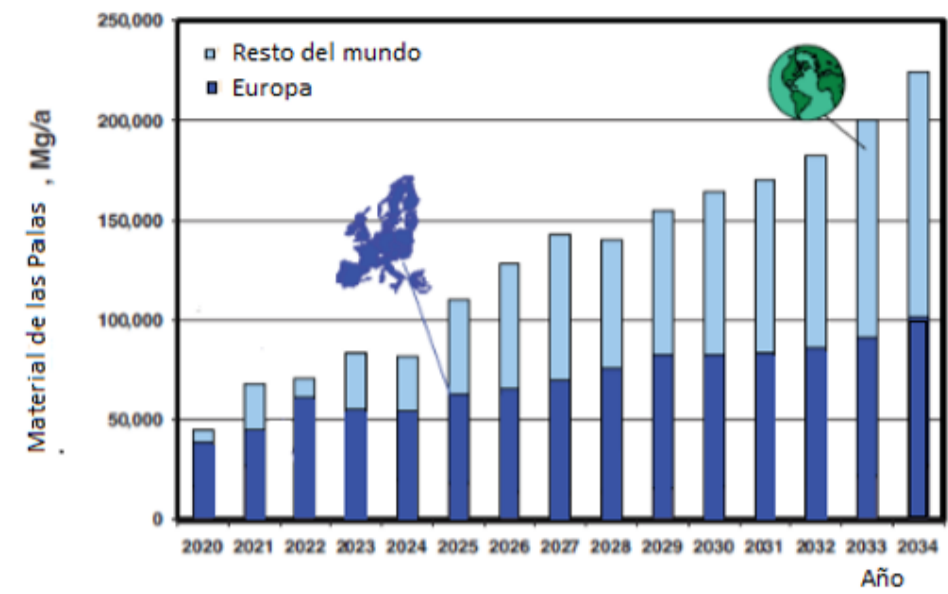
Introducción

El viento es una de las fuentes de energía más antiguas que se conocen. En la Antigüedad ya se ha utilizado el viento como energía, desde los barcos de vela hasta los convertidores de energía eólica utilizados para moler granos y bombear agua.

La energía eólica es la energía obtenida a través del viento. El aprovechamiento de la energía eólica es muy ventajoso como fuente de energía, observando su aumento exponencial en Europa en los últimos 10 años (se ha pasado de los 12887 MW del 2000 hasta los 117289 MW del 2015). De acuerdo a esto, el número de turbinas aumenta en la misma proporción, y por ende, también todos componentes que conforman el aerogenerador (palas, nacelle, etc.).

No obstante, pese a ser una fuente energía renovable, el reciclaje de sus palas es uno de los puntos negros en la huella ambiental.

Se estima que la vida de uso de un aerogenerador ronda los 20-25 años, valorando que en el año 2034 haya 225000 Tn de palas listas para ser recicladas, y de momento, sin apenas planes de acción para su tratado.



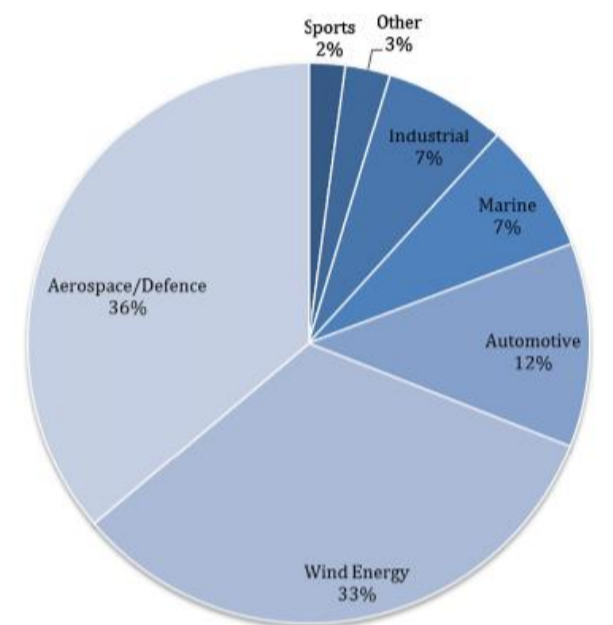
Objetivos

Los materiales que componen la nacelle y las palas de los aerogeneradores serán el objeto de estudio, centrándonos en el reciclaje de sus materiales compuestos.

En términos globales, vamos a estudiar el material, en este caso la fibra de vidrio, el cual se quiere reciclar dado que, como se puede observar, más del 33% de la producción mundial pertenece a este sector.

Algunos incentivos que pueden ayudar a la búsqueda de estos objetivos por parte de estas empresas, son los siguientes:

- Impacto ambiental. Reducción de residuos y aporte a nuevas aplicaciones.
- Legislación. Cumplir la normativa vigente de la UE respecto a la eliminación de fibra de vidrio como residuo.
- Oportunidad económica. Recuperación de recursos valiosos y evita el aumento del coste en vertederos.



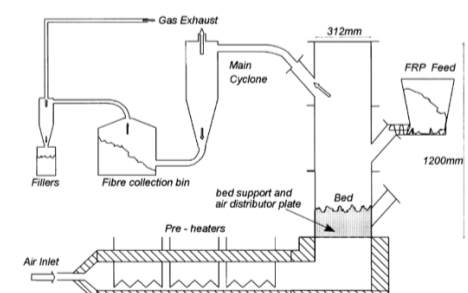
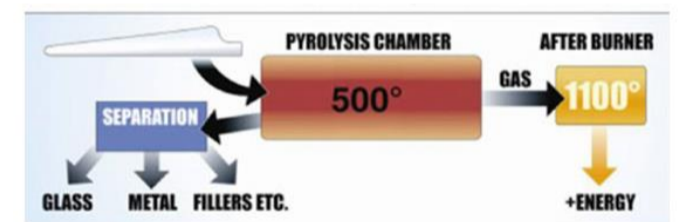
Métodos estudiados

Métodos poco sostenibles. Definiremos como método poco sostenible aquellos procesos en los cuales no se genere ningún beneficio ambiental o provoque algún problema mayor de sostenibilidad :

- Incineración. Introducir las palas trituradas a un horno para su eliminación. Con este método se genera energía calorífica pero aparece ceniza residual que no tiene ningún tipo de valor.
- Vertedero. Depositar el material en un vertedero para su degradación, cumpliendo siempre la legislación vigente. El valor del residuo es igual a cero.

Métodos sostenibles:

- Reciclado mecánico. Reducción de tamaño de la fibra, para conseguir piezas pequeñas que se unen a otros materiales como el cemento o el hormigón, para mejorar sus propiedades físicas.
- Pirólisis. Tratamiento químico en el que conseguimos fibra de vidrio recuperada y combustible mediante un proceso pirolítico con microondas.
- Lecho fluidizado. Tratamiento químico en el que conseguimos fibra de vidrio gracias a la tecnología del lecho fluidizado.



Conclusiones

En poco más de 10-20 años, habrá miles de toneladas de fibra de vidrio descomponiéndose en vertederos si no conseguimos un proceso de gestión de residuos sostenible.

La incineración no debería ser la solución, porque genera ceniza como un residuo sin apenas posibilidad de reutilización.

Como métodos sostenibles, advertimos que las características de la fibra recuperada son similares entre los tres procesos (ligeramente superior la pirólisis), con lo cual, se concluye:

- La trituración, por su facilidad de implantación y celeridad en resultados, sería una buena medida a corto alcance de tiempo.
- La pirólisis, consigue la mejor fibra recuperada y además combustible, por tanto sería el método óptimo. Pero, por su dificultad en la implantación y su todavía metodología experimental, sería una buena medida largo alcance de tiempo.
- Lecho fluidizado se debería seguir probando para intentar conseguir mejores resultados que puedan competir con la pirólisis.