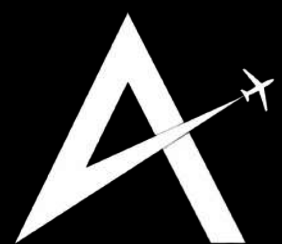


UVigo Aerotech

Newsletter **Nº4**- Junio 2021





Índice de contenidos

- 
- 03** Introducción
 - 04** Trabajando con fibra de carbono
 - 06** Entrevista Estructuras
 - 07** Entrevista Estructuras
 - 09** Etapa de fabricación
 - 12** Validación en túnel de viento
 - 15** Glosario de términos
 - 16** Nuestros patrocinadores

Introducción

Hola a todos y bienvenidos a la cuarta newsletter de UVigo Aerotech.

En esta cuarta publicación os hablaremos de la fase de fabricación de nuestro aeromodelo, la cual ya ha finalizado. Además también os mostraremos dos entrevistas con miembros del departamento de Estructuras. Podréis leer un artículo técnico sobre las simulaciones del departamento de Aerodinámica y, por último, os presentaremos a cinco de nuestros patrocinadores.

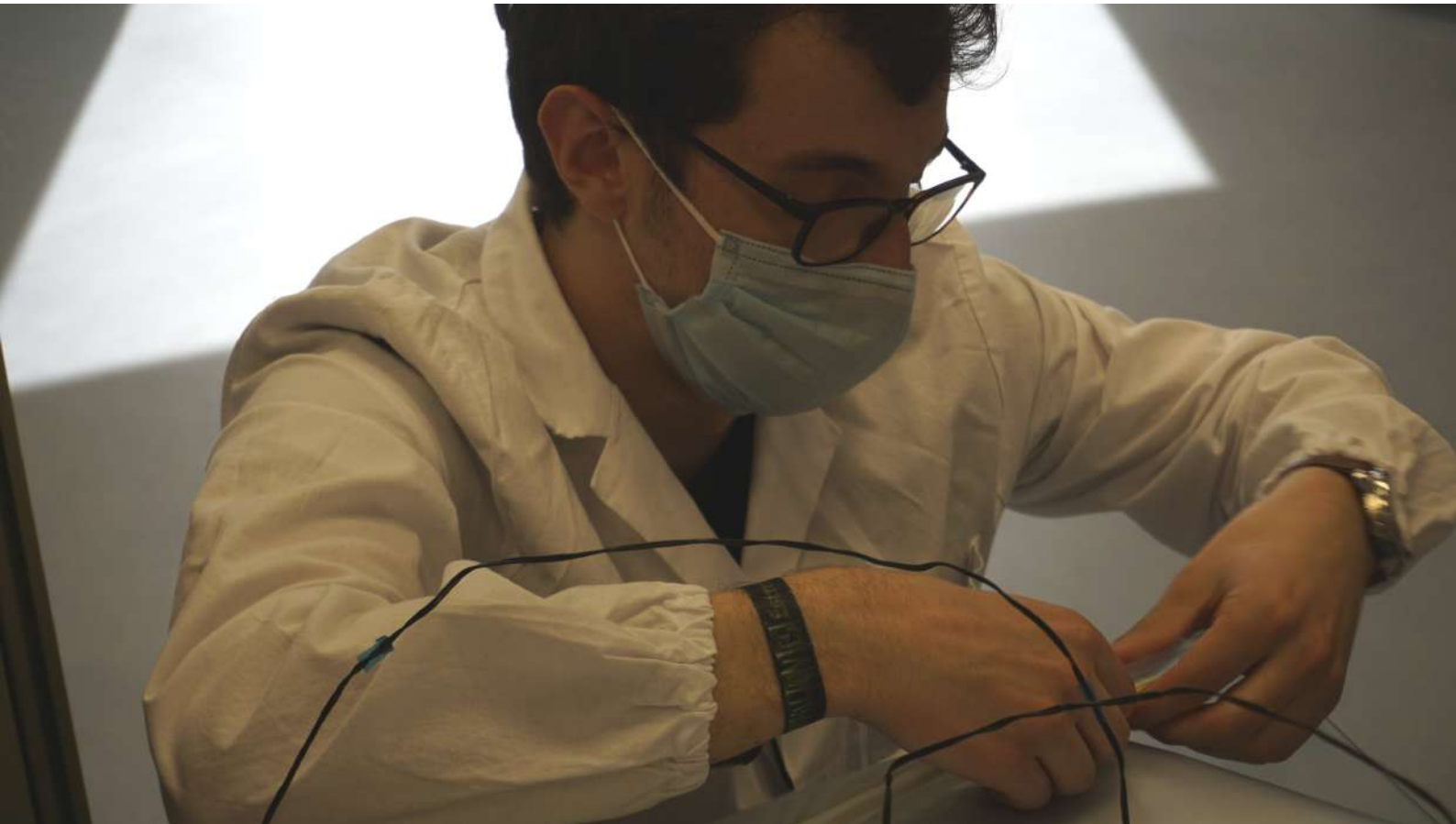
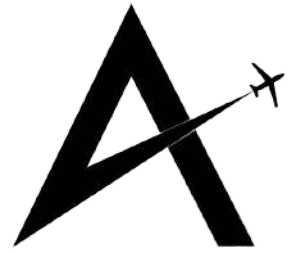
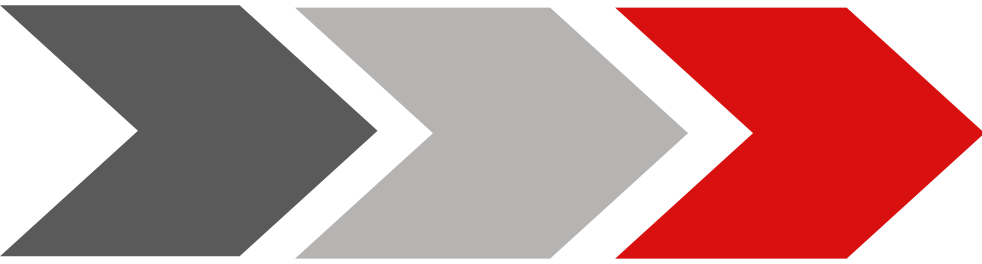
Departamento de Organización y Márketing

Trabajando con fibra de carbono

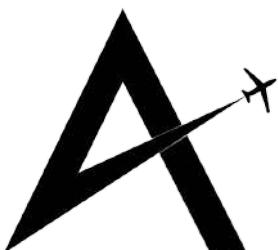
Estos meses hemos estado focalizados en la fabricación de la aeronave que competirá en la Air Cargo Challenge 2022. Tras habernos enfrentado por primera vez a un periodo de fabricación, en UVigo Aerotech no podemos estar más contentos con el resultado y todo lo aprendido a lo largo de los procesos tanto de producción como de montaje del aeromodelo.

Durante el periodo de producción, todos nuestros miembros pudieron aprender sobre procesos y elementos relevantes relacionados con la fabricación de una aeronave gracias a la inestimable ayuda aportada por nuestros patrocinadores. El primer reto que enfrentó el equipo fue la aplicación de la fibra de carbono sobre los moldes, los cuales nos proporcionaron las empresas Mecadis, Europrecis y Utingal, para crear las diferentes partes del prototipo. Esta tarea incluye la limpieza de los moldes y la aplicación de desmoldeante, para la posterior colocación de la fibra de carbono preimpregnada, proporcionada por nuestro patrocinador Alpha Gurit. El embolsado de los moldes fue otro gran desafío superado. Durante este proceso el vacío de las bolsas debía ser comprobado por los integrantes del equipo para intentar conseguir un resultado óptimo durante los ciclos de curado en autoclave, los cuales pudimos realizar gracias a la empresa ourensana Coasa.

El trabajo y desempeño de los miembros del equipo ha sido el motor de esta etapa del proyecto, siendo, a su vez, una experiencia única para todos nosotros. La experiencia que hemos adquirido fabricando nos servirá en un futuro para comprender mejor el proceso de fabricación de las piezas y poder valorarlo desde las fases iniciales de diseño. Toda la formación y aprendizaje derivados del procedimiento de fabricación, así como el gran resultado obtenido, no habrían sido posibles sin la colaboración activa de nuestros patrocinadores. Gracias a ellos contábamos con los mejores materiales y soporte posibles haciendo realidad la posibilidad de alcanzar uno de nuestros principales objetivos como equipo de Aero Design: fabricar nuestro propio aeromodelo.



Proceso de sellado de las bolsas de las piezas, que posteriormente irán al autoclave.





Adrián Toba. Miembro del departamento de Estructuras.

P: ¿Como ha sido tu experiencia en la fabricación del aeromodelo?

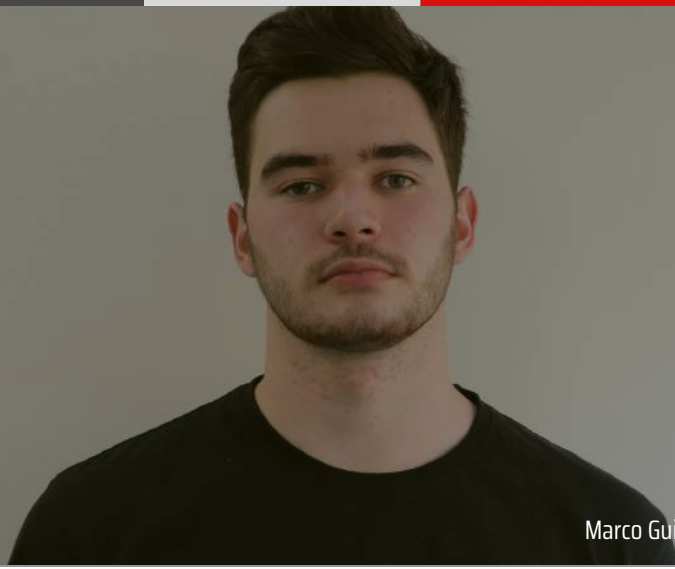
R: Ha sido una muy buena experiencia de trabajo, hemos tenido un muy buen ambiente de trabajo con los compañeros. Por fin poder ver algo material de nuestro trabajo ha sido muy satisfactorio. También el ver que los resultados son los esperados, y que todo el equipo está contento con los resultados de todo el trabajo que durante muchos meses estuvimos haciendo y a día de hoy aun seguimos trabajando, ha sido una experiencia muy gratificante.

P: ¿Qué le dirías a esas futuras generaciones que pueden tener la oportunidad de vivir una experiencia así?

R: Que no desperdicie este tipo de oportunidades porque al final te acabas llevando una serie de conocimientos prácticos que junto con la base teórica correspondiente suman mucho y no se te van a olvidar nunca.

P: ¿Y de cara al año que viene te gustaría repetir la experiencia?

R: Sí, sobre todo ciertas partes que no tuve la oportunidad de observar suficiente y sobre todo el hecho de tener un ambiente de trabajo tan bueno y poder ver los resultados.



Marco Guiotto. Miembro del departamento de Estructuras.

P: ¿Como ha sido tu experiencia en la fabricación del aeromodelo?

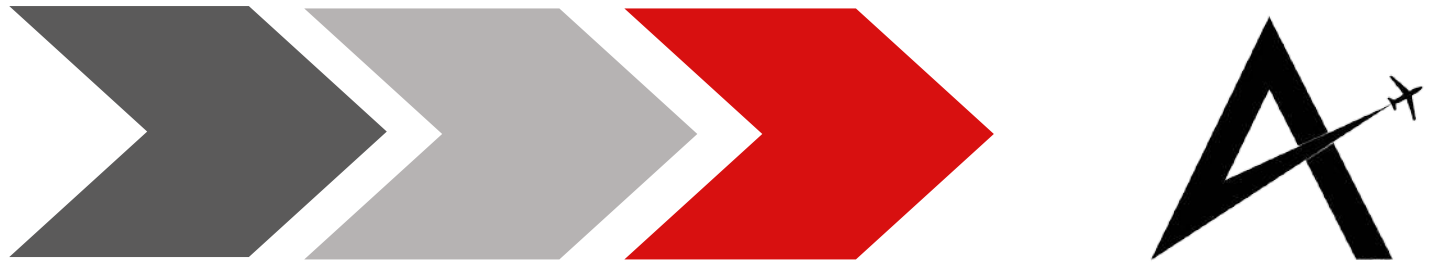
R: Ha sido muy divertido, he aprendido un montón sobre todo cómo se comporta la fibra de carbono, cómo era el proceso de echar el frekote en los moldes, para qué sirve; ya sabía que se usaba como antiadherente común pero no sabía que se usaba ese producto en la industria y tener así la experiencia de primera mano de cómo se comporta la fibra y ver sobre todo cómo las piezas que has estado diseñando y trabajando tanto tiempo transicionan después a su preparación y curado del carbono. Ha sido un proceso muy divertido y satisfactorio.

P: ¿Qué le dirías a esas futuras generaciones que pueden tener la oportunidad de vivir una experiencia así?

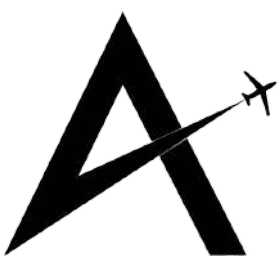
R: Que lo aprovechen, sin dudarlo de cabeza, porque no es muy accesible poder trabajar en un proyecto así. Hay muy pocas oportunidades como estas en la vida y es un proceso en el que acabas aprendiendo muchísimo.

P: ¿Y de cara al año que viene te gustaría repetir la experiencia?

R: Por supuesto, sin dudarlo, mejorando sobre todo aquellas partes que pudimos hacer aún mejor, perfeccionando el proceso, haciéndolo más eficiente de cara a materiales y seguir mejorando el proyecto año tras año.



Utilizamos una bomba de vacío para despresurizar las bolsas antes de ser sometidas a ciclo.



Etapa de Fabricación

Durante estos últimos meses, hemos tenido la gran oportunidad de trabajar con materiales compuestos a lo largo de nuestro proceso de fabricación. Tras horas de esfuerzo y dedicación por parte de todos los miembros del equipo, aprendimos a manejar materiales como la fibra de carbono, con la que se ha fabricado la estructura externa de nuestro aeromodelo. De este modo, hemos conseguido un dron más ligero y competitivo, con una gran sencillez estructural que facilitará el proceso de ensamblaje.

El uso de la fibra de carbono no sólo ha condicionado el proceso de fabricación, sino también la fase de diseño. Para comprobar que la estructura del aeromodelo soporta los esfuerzos pertinentes antes de fabricarla, ha sido necesario aprender a simular con materiales compuestos de la forma más rigurosa posible, ya que es necesario decidir muchos parámetros del material como la cantidad de capas, la orientación de las fibras o el tipo de tela utilizada. La elección correcta de estas características permite optimizar la estructura, abaratando costes y reduciendo su peso. La dificultad está en encontrar ese compromiso entre peso, precio y seguridad estructural.

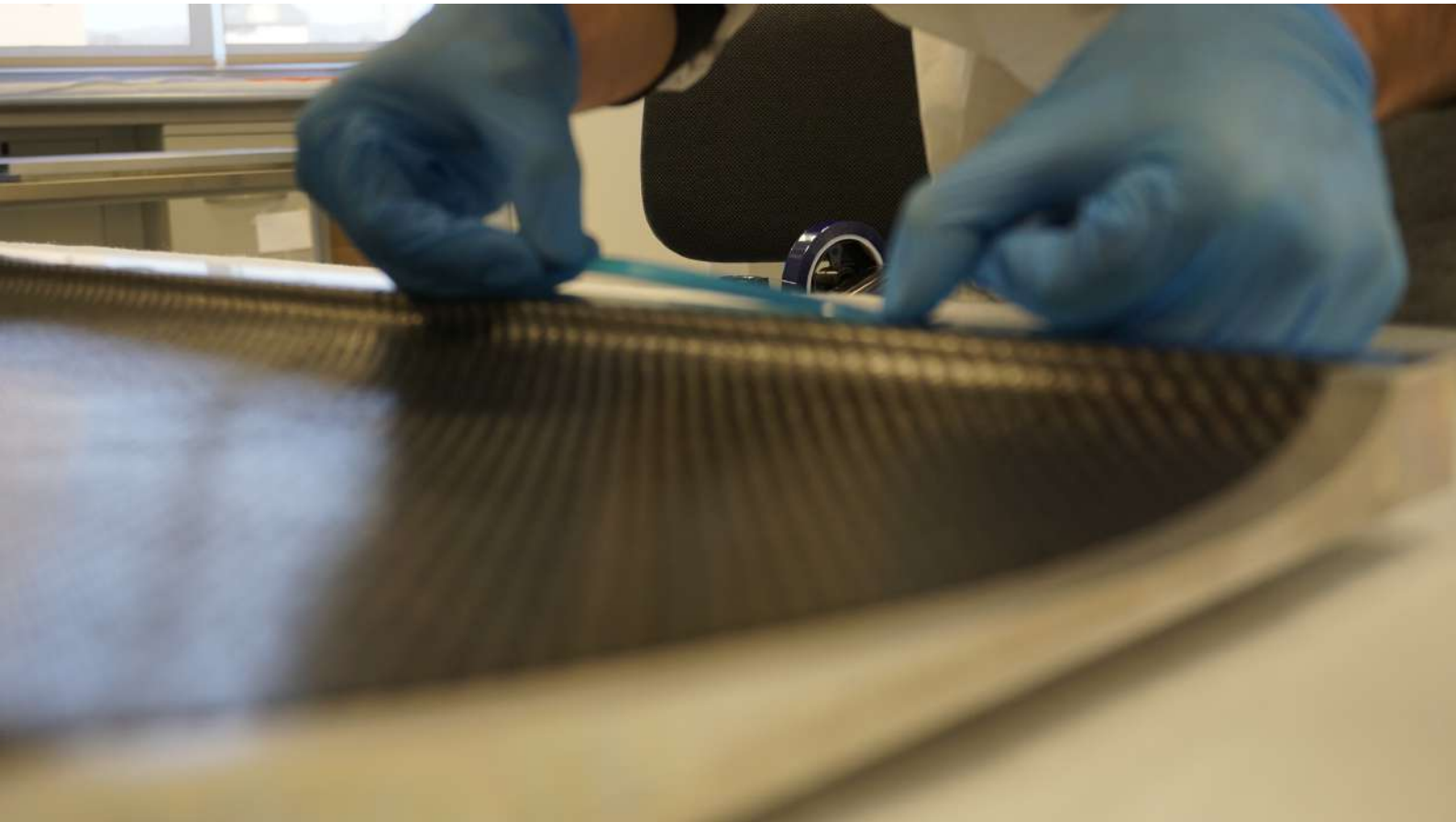
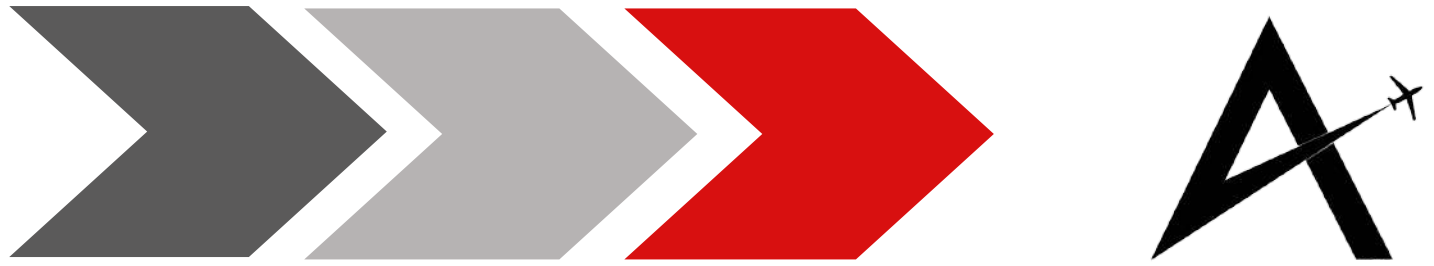
Una vez se ha definido totalmente el material utilizado y se ha terminado la estructura, procedemos al diseño de moldes y DXF, que es el segmento de fibra de carbono que cortamos para fabricar cada pieza. Para facilitar al máximo posible el laminado, los DXF toman una gran importancia. Es necesario prestar especial atención a la triangulación, dejando márgenes relativamente amplios pero que al mismo tiempo nos den una estimación precisa de cómo colocar nuestro preimpregnado sobre el molde.

En relación con el proceso de fabricación, tras definir la colocación del DXF dejamos al descubierto tela y resina para comenzar a pegarlo al útil. Al terminar de laminar, comienza quizás la tarea más complicada: proteger la pieza y el molde situándolos en una bolsa en la que se hace vacío, es decir, el proceso de embolsado. Posteriormente, las piezas se meten en el autoclave y salen listas para desmoldear. Esta última tarea tampoco es fácil, ya que las piezas del fuselaje causan numerosos problemas debido a su complicada geometría.

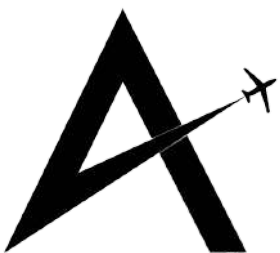
Etapa de Fabricación

Actualmente, podemos afirmar que hemos terminado de fabricar los revestimientos de nuestro aeromodelo y pronto empezaremos con la fase de ensamblaje. Durante este último proceso tomarán protagonismo las piezas de unión, responsables de la cohesión de las distintas partes del aeromodelo. La mayoría se unen a la estructura mediante tornillos, resinas epoxy y piezas impresas en 3D, ya que tienen formas muy concretas que se adaptan a nuestra estructura, de manera que sería imposible encontrar piezas comerciales similares. Además, la mayoría están situadas en zonas críticas sometidas a grandes esfuerzos, por lo que se utilizan materiales más resistentes como el PLA o poliamida reforzada con fibra de vidrio.

En resumen, gracias al trabajo de todo el equipo durante esta temporada, hemos podido aprender sobre diseño, simulación y fabricación con materiales compuestos y de impresión 3D, enfrentándonos a distintas adversidades principalmente durante el embolsado y el desmoldeo, y buscando soluciones rápidas y eficaces.



En el proceso de laminado, debemos asegurarnos de que la fibra de carbono se pega bien a los moldes.



Validación en túnel de viento

A la hora de diseñar el aeromodelo, se ha usado el CFD (dinámica de fluidos computacional) para poder calcular los diversos parámetros que son relevantes en el rendimiento del mismo. Variables tales como la resistencia o la sustentación son la base sobre la que se sustenta el comportamiento del aeromodelo y, como tal, afectan a las numerosas decisiones de diseño que se llevan a cabo en la etapa de diseño.

Sin embargo, debido al propio carácter de la mecánica de fluidos, las soluciones están condicionadas por las características de la propia simulación, por las suposiciones simplificadoras que se apliquen, por la determinación de las condiciones de contorno o por el propio fenómeno simulado. Debido a esto, la validación de los resultados es fundamental para garantizar la veracidad de las simulaciones.

Para la validación de los datos, usaremos el túnel de viento subsónico de baja velocidad que tiene a disposición la Escuela. El proceso a seguir para poder hacer los experimentos es el siguiente:

Primeramente, hay que decidir cuáles son las superficies aerodinámicas que se desean verificar en el túnel. En nuestro caso decidimos que las más apropiadas eran las alas y el empenaje.

Después, es necesario diseñar el prototipo que se usará en el túnel de viento. Este prototipo no es una mera traslación del diseño final del aeromodelo, sino que es preciso modificar una serie de parámetros. Las dimensiones de la cámara de ensayos del túnel limitan la envergadura máxima del ala, así que es preciso escalarla. Además, este prototipo debe poderse enganchar a la balanza del túnel, que es el instrumento que registra las fuerzas y momentos. Esto implica una superficie en la raíz del ala y del empenaje de al menos 12 mm de grosor.

Validación en túnel de viento

El proceso de fabricación de este prototipo será la impresión 3D, debido a la rapidez y facilidad que aporta. Sin embargo, no existen impresoras no profesionales que permitan imprimir piezas del tamaño de una semiala, así que hay que fabricarla en dos mitades. Por ello, hay que diseñar un enganche entre ambas mitades que soporte las fuerzas aerodinámicas a la que estará sometida en el túnel. Para garantizar su resistencia se optó por hacer un estudio estructural.

Debido a la operación de escalado que realizamos sobre el ala, el Reynolds de la misma se reduce con respecto al del ala real, a igualdad de velocidad. Es decir, se necesita realizar el experimento a una velocidad superior que la real. A la hora de decidir el experimento habrá que garantizar que no se supera el límite de velocidad del túnel.

Una vez hecho todo este proceso podemos hacer un plan de experimentos. Se ha optado por probar el ala y el empenaje a una variedad de condiciones: despegue, ascenso y crucero. Además, a determinadas velocidades probaremos las superficies a todos los ángulos de ataque viables, con el objetivo de analizar el comportamiento global.

Los coeficientes aerodinámicos obtenidos en el túnel se podrán comparar entonces con los calculados mediante CFD u otros métodos.

- **Materiales compuestos:** Son aquellos compuestos que se forman por la unión de dos o más elementos para conseguir la combinación de propiedades que no es posible obtener en los materiales originales.
- **DXF:** Es un formato de archivo para diseño realizados con programas CAD.
- **Resina epoxy:** Es un material polimérico termoestable que se endurece al mezclarlo con un agente catalizador y actúa de adhesivo.
- **Sustentación:** Es la fuerza generada sobre un cuerpo que se desplaza a través de un fluido, de dirección perpendicular a la dirección de la corriente incidente.
- **Subsónico:** Flujo de velocidad inferior a la velocidad del sonido y cuyo número de Mach es menor que uno.
- **Frekote:** Es un polímero semipermanente en base solvente formulado para desmoldeos múltiples y cura con la humedad ambiental.
- **MEK:** También llamado metilacetona, es un compuesto químico que se emplea para limpiar superficies y para extraer líquido/líquido o sólido/líquido.
- **Tunel de viento:** Es una herramienta de investigación desarrollada para ayudar en el estudio de los efectos del movimiento del aire alrededor de objetos sólidos.



dosmasdos
soluciones informáticas

Dosmasdos: Dosmasdos es una empresa de servicios informáticos, la cual nos proporciona los servicios de almacenamiento en la nube, además del servidor de correo electrónico y el servidor de la página web.

RDC Works: se dedican a la impresión de piezas 3D, especialmente en el sector de automoción. Esta empresa nos realiza la impresión de las piezas más complejas de nuestro aeromodelo.



rdc works



AEROMEDIA

Aeromedia: se dedican a la operación de drones de ala rotatoria para trabajos aéreos. Desde Aeromedia nos proporcionan una aportación económica para la compra de la electrónica de nuestro aeromodelo.

Centum: Centum es una empresa tecnológica de comunicaciones que colabora con UVigo Aerotech mediante una aportación económica ayudándonos a conseguir nuestros objetivos.



centum
research & technology



3M

3M: es una empresa mundial de carácter científico dedicada a las innovaciones. Desde 3M nos proporcionan el material de protección necesario para llevar a cabo la fabricación con materiales compuestos de nuestro aeromodelo.

Escola de Enxeñaría
Aeronáutica e do Espazo

Universidade de Vigo



rde works

3M



STARCKE®
ABRASIVOS





Autores:

María Sampietro
Gálata Martínez
Cristina Lavadores
Uxía Casal
Manuel Márquez

Edición y diseño:

Gálata Martínez
Manuel Márquez

Redacción:

Alejandro Sanz
María Sampietro
Gema Acea
Gálata Martínez
Cristina Lavadores
Uxía Casal
Manuel Márquez
Marta Juanatey

UVigo Aerotech



Pabellón Manuel Martínez Risco | Rúa Doutor Temes, 1 | 32004 Ourense

www.uvigoaerotech.com



@uvigoaerotech



UVigo Aerotech