

Diseño y Fabricación del cuadricóptero GEMINI 2 para instrucción de la Escuela Básica de ART de la Fuerza Aérea Colombiana

Marín Becerra, Santiago^a. Fuentes Higuera, Juan^b. Rodríguez Ortiz, Laura^c. Ardila Marulanda, George^d.

^{a,b} Universidad Nacional de Colombia - ^c Universidad de América - ^d Fuerza Aérea Colombiana CETIA



Graphical Abstract

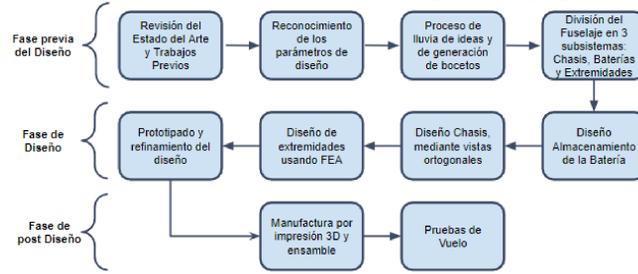


Tabla 1. Diagrama de metodología aplicada.

Resultados

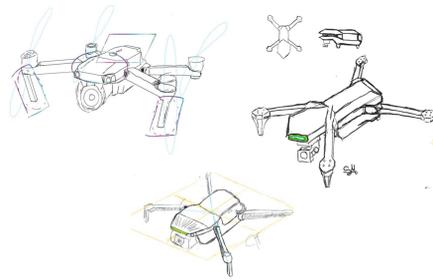


Figura 1. Bocetos estructurales iniciales.

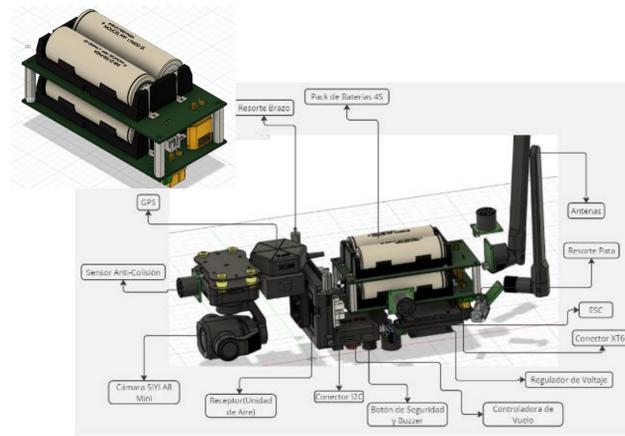


Figura 2. Ubicación electrónica del dron y pack de baterías.

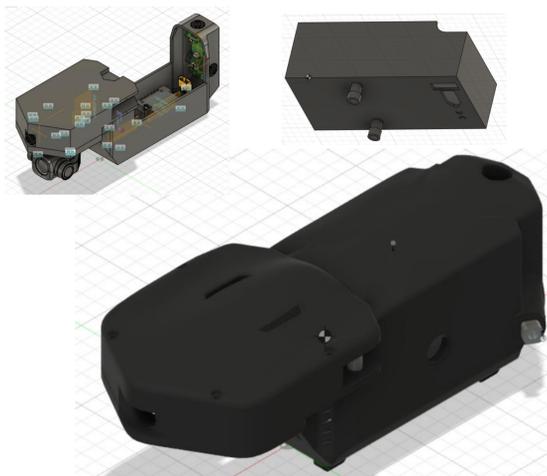


Figura 3. Extrusiones iniciales y prototipo final Gemini 2.

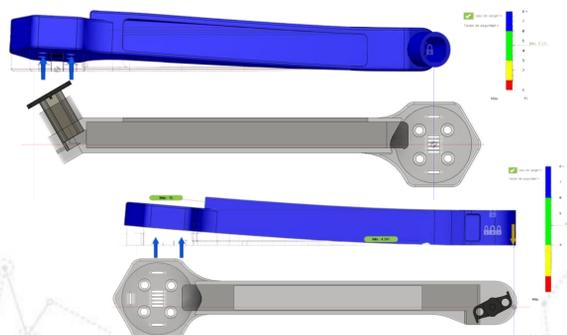


Figura 4. Diseño final de extremidades con resortes que restringen su movimiento.

Discusión de Resultados

Partes	Peso (g)	Cantidad	Hecho en Fibra de Carbono	Volumen de Chapa (cm ³)	Volumen de Fibra (cm ³)	Tiempo de Impresión	Costo (USD)
Chasís	128,87	1	✓	278,34	9,94	2d 15h	119,3
Frente	37,12	1	✓	80,88	0,92	5h 51m	14,89
Tapa Delantera	38,95	1	✗	80,38	✗	11h 4m	14,34
Tapa Batería	59,21	1	✗	126,8	✗	1d 1h	39,14
Caja Pack de Baterías	26,29	1	✗	91,7	✗	7h 17m	14,85
Brazos	21,18	2	✓	25,2	1,77	5h 12m	11,29
Patas	24,83	2	✓	28,74	2,77	5h 47m	15,13
Cubierta Resorte Brazos	0,44	2	✗	0,37	✗	8m	0,09
Cubierta Resorte Patas	0,8	2	✗	0,82	✗	24m	0,19
Total	409,47	13		738,81	18,84	5d 20h 16m	248,71

Tabla 2. Características de Impresión.



Figura 5. Gemini 2 fabricado en impresión 3D.



Video 1. Prueba de vuelo Gemini 2.

Introducción

En los últimos años la Fuerza Aérea Colombiana (FAC) ha incursionado en el uso de Aeronaves Remotamente Tripuladas (RPAS) de tipo cuadricóptero en actividades como vigilancia, inteligencia y reconocimiento aéreo desarrolladas por los Grupos de Seguridad de las Unidades Militares Aéreas Fuerza Aérea Colombiana [1]. Para satisfacer las necesidades operacionales de la FAC, se ha adquirido una flota de RPAS de la reconocida casa fabricante DJI [2], de la línea Mavic Pro y Enterprise, y se espera aumentar su adquisición en el futuro.

Con el fin de capacitar al personal operador de estas aeronaves, la FAC cuenta con la Escuela Básica de Aeronaves Remotamente Tripuladas (EBART), ubicada en Barranquilla. La EBART se ha enfocado principalmente en la capacitación de tripulantes del sistema RPA ScanEagle Fuerza Aérea Colombiana [3], pero en los últimos años ha comenzado a trabajar en la capacitación de pilotos de drones tácticos tipo cuadricóptero.

En este contexto, el presente proyecto tiene como objetivo el diseño y fabricación del cuadricóptero GEMINI 2, una aeronave no tripulada diseñada específicamente para la instrucción de la Escuela Básica de ART de la Fuerza Aérea Colombiana. Este cuadricóptero se convertirá en una herramienta crucial para el entrenamiento y formación del personal de la FAC encargado de operar RPAS.

Métodos

Para el desarrollo óptimo del proyecto se parte de una metodología basada en el benchmarking de los distintos productos ya comercializados y con resultados favorables de RPAs tipo cuadricóptero, esta metodología consistirá en comparar y medir el rendimiento de la línea DJI Mavic 2 Pro [2], y así identificar brechas o diferencias en términos de calidad, eficiencia, productividad, innovación y autonomía con otras marcas comerciales.

Luego de la identificación y realización de la caracterización del cuadricóptero se establecen métodos de optimización del producto basados en las pruebas y simulaciones desde la etapa de prototipo como la etapa de fabricación de la misma.

Conclusiones

- ✓ El peso es uno de los criterios de diseño más críticos y que es el parámetro que define la autonomía de vuelo, junto con el consumo de potencia de los componentes electrónicos.
- ✓ La metrología y el modelamiento de los componentes internos del dron fue un paso clave para poder desarrollar el diseño del fuselaje del dron, este brinda un sentido de dimensionamiento en el entorno de simulación el cual muchas veces en complejo de lograr en un entorno virtual.

Referencias

- [1] Fuerza Aérea Colombiana. (2022). Drones tácticos, una capacidad transversal de la fuerza aérea colombiana. Descargado de <https://www.fac.mil.co/es/noticias/drones-tacticos-una-capacidad-transversal-de-la-fuerza-aerea-colombiana>
- [2] DJI. (s.f.). DJI. Descargado de <https://www.dji.com/>. Fuerza Aérea Colombiana. (2021). Scan eagle fac 6015. Descargado de <https://www.museofac.mil.co/es/scan-eagle-fac-6015#:~:text=Este%20fue%20el%20primer%20Sistema,control%20en%20tierra%20o%20GCS.>
- [3] Fuerza Aérea Colombiana. (2021). Scan eagle fac 6015. Descargado de <https://www.museofac.mil.co/es/scan-eagle-fac-6015#:~:text=Este%20fue%20el%20primer%20Sistema,control%20en%20tierra%20o%20GCS.>