

Request for Proposal Reconnaissance Unmanned Aerial Vehicle (RUAV)

1. Descripción de oportunidad de mercado

Dado el creciente interés suscitado en todo el mundo por los sistemas de vuelo no tripulados o Unmanned Aerial Vehicles (UAV) en todas las áreas que hasta ahora era feudo de los aviones tripulados, se hace indispensable el que la universidad se vea involucrada en proyectos propios de diseño de dichas aeronaves. Estos sistemas se están introduciendo en todas las áreas de la aeronáutica, desde la agricultura, pasando por el reconocimiento, vigilancia y seguridad o en el ámbito militar.

Por esa razón se lanza la propuesta de diseño o Request For Proposal (RFP) para el diseño de un UAV con fines inicialmente de observación y monitorizado de un área definida con el fin de poder así abrir la puerta para el futuro diseño de otros tipos de UAV's.

Dichos diseños tienen que ser atractivos para las empresas que quieran invertir en el creciente negocio de los UAV, tener un reducido coste maximizando el uso de materiales convencionales en sistemas de radio control, pero sobre todo tiene que ser capaz de proveer y cumplir las especificaciones definidas en el RFP.

2. Detalles de Diseño (Especificaciones)

El UAV debe de cumplir los siguientes requisitos:

1. Peso máximo de despegue (MTOW) no más de 70 kg.
2. Autonomía de vuelo inicial 30 minutos.
3. Velocidad de crucero mínima ~ 90 km/h.
4. Velocidad máxima ~ 140 km/h.
5. Distancia de despegue y aterrizaje inferior a 230 m en pistas de despegue preparadas para aviones de radio control.
6. Altitud de crucero operación 500 m sobre el nivel del suelo.
7. Segmentos de vuelo
 - a. Calentamiento y taxi en relentí durante 5 minutos.
 - b. Despegue
 - c. Subida estándar a altura de crucero en tres etapas para asegurarse del estado de todos los sistemas en el vuelo inicial, y para el de diferentes niveles de vuelo en los vuelos de diseño:
 - i. 25% de la altura de crucero.

- ii. 50 % de la altura de crucero.
 - iii. 75 % de la altura de crucero.
 - iv. Altura de crucero.
 - d. Entre cada una de las etapas de subida se requiere hacer un vuelo en espera en condición de máxima autonomía de 5 minutos de duración alrededor de la zona de operaciones.
 - e. Una vez en altura de crucero, vuelo de 10 minutos en máximo alcance.
 - f. Alinear con pista de aterrizaje y descenso gradual.
 - g. Aterrizaje, taxi a la zona de operación y apagado.
8. Ser capaz de alojar carga de pago de aproximadamente 10 kg de material electrónico, el cual tiene que estar protegido en todo momento a las vibraciones, al combustible, y a la erosión.
- a. El material electrónico se darán especificaciones de ubicación para adecuarse donde se tiene que colocar.
9. Al ser un UAV de reconocimiento tendrá que diseñarse la ubicación y seleccionar un dispositivo de transmisión de imágenes.
10. Planta motora convencional motores de 2 o 4 tiempos según preferencias pero utilizando plantas motoras disponibles “off the shelf”
11. Tren de aterrizaje fijo.
12. Fácil construcción y reparación en caso de accidente: elementos constitutivos de la estructura en módulos.
13. El diseño tiene que prever para posibles derivaciones del diseño en las que se aumente tanto la carga de pago como la autonomía del UAV.
14. Uso de materiales y tecnología disponible “off the shelf” para servomecanismos, cableado, etc....
15. Ala fija.

Los estudiantes deberán diseñar una aeronave que cumpla los requisitos 1-15 (con posibilidad a modificar dichos requisitos o añadir otros si se creyera conveniente, siempre dentro de un plazo de tiempo razonable). La propuesta técnica entregada por el grupo de diseño tiene que demostrar de forma convincente que el diseño seleccionado puede suministrar una solución coste efectiva en relación con la aeronaves similares que existen en la actualidad. La propuesta deberá satisfacer las siguientes tareas para poder mostrar la evolución del diseño de un nuevo avión RUAV, estando las tareas englobadas en cinco grandes áreas:

3. Requisitos Entregables

1. Diseño:

- a. Justificar el dimensionado preliminar, el diseño final, y descripción de las tecnologías y el acercamiento empleado para cumplir los requisitos de misión.
 - b. Mostrar evolución en el proceso de optimización.
 - c. Dibujos CAD enseñando dimensionados (proyección ortográfica).
 - d. Uso de avances tecnológicos para poder mejorar las actuaciones.
 - i. Vuelo a bajas velocidades.
 - e. Diseñar para bajo coste es importante:
 - i. Mostrar decisiones del diseño que atacan específicamente la reducción del coste de producción y de operación al mínimo.
 - ii. Mostrar por que este diseño es mejor que otros.
2. Aerodinámica:
- a. Selección de la sección del perfil y del diseño en planta del ala.
 - b. Mostrar estimativos de la resistencia y de su polar más precisos para:
 - i. configuración de crucero.
 - ii. configuración de despegue.
 - iii. configuración de aterrizaje
 - c. Métodos utilizados para mejorar la eficiencia aerodinámica.
3. Estudio de la Estabilidad Longitudinal y Lateral:
- a. Análisis de trimado:
 - i. Mostrar como afecta la variación de peso y velocidad al trimado, y al centro de gravedad.
 - a. Estabilidad Estática.
 - i. Justificar dimensionado y ubicación derivas horizontales y verticales.
 - ii. Mostrar la efectividad de las superficies de control (dimensionado y ubicación).
 - iii. Mostrar requisitos de normativas vigentes para la clase de avión y mostrar como son cumplidos (FAR – Part 23).
 - b. Estabilidad Dinámica.
 - i. Cualidades de vuelo:
 - 1. Modelado longitudinal y lateral (derivadas de estabilidad).
 - 2. Demostrar amortiguación y frecuencias naturales (o constantes de tiempo) para modos longitudinal y lateral direccional para todas las condiciones de vuelo (FAR - Part 23)
4. Estructuras:
- a. Mostrar un desglose de los pesos de los componentes y sistemas más importantes.
 - i. Pesos en vacío.
 - ii. Pesos de despegue.
 - iii. Pesos de combustible.

- iv. Carga de pago.
 - b. Identificar y definir las cargas que afectan las diferentes partes estructurales en los diferentes segmentos de vuelo.
 - i. Aerodinámicas.
 - ii. Estructurales:
 - 1. Carga de pago.
 - 2. Cabina presurizada.
 - 3. Tren de aterrizaje:
 - a. Ubicación del tren de aterrizaje incluyendo consideraciones para vuelco y golpeo de la cola, considerando las elevadas cargas.
 - c. Justificar la lógica empleada para el uso de los materiales en las diferentes partes.
 - d. Incluir los perfiles internos para mostrar la distribución interna.
 - e. Prever sistemas para la repetibilidad y la facilidad de construcción del UAV
5. Propulsión y actuaciones:
 - a. Selección de la planta propulsora necesaria para cubrir necesidades en los segmentos de vuelo.
 - b. Mostrar cálculos de potencia requerida y necesaria.
 - c. Actuaciones según segmentos:
 - i. Despegue y aterrizaje:
 - 1. Distancias de despegue y aterrizaje.
 - 2. Estudio carga alar (W/S) y T/W.
 - 3. Estudio de velocidades.
 - ii. Subida
 - 1. Ángulos y velocidades óptimas de subida.
 - 2. Estudio carga alar (W/S) y T/W.
 - iii. Crucero.
 - 1. Estudio velocidades y alturas óptimas de crucero.
 - 2. Estudio carga alar (W/S) y T/W.
 - 3. Estudio alcance máximo.
 - iv. Vuelo Espera.
 - 1. Estudio velocidades y alturas óptimas en espera.
 - 2. Estudio carga alar (W/S) y T/W.
 - 3. Estudio autonomía.
 - d. Diagrama de la envolvente (V-n diagram).
 - e. Diagrama de carga de pago-alcance