

E.A.D.S. TEAM



SPAIN

Web del proyecto: <http://www.cursoleo.aulaleonardo.com/raul.banos/IASS/IASS.htm>

Instituto:

I.E.S. Leonardo Da Vinci -Avda. Guadarrama, nº42 - 28220 Majadahonda – Madrid- **SPAIN**

Tel.: (+34) 91 638 74 23 - Fax: (+34) 91 638 75 13

e-mail:iesleonardodavinci@iesleonardodavinci.es

web:<http://www.iesleonardodavinci.es/>

Tutor:

Raúl Baños

raul_banos@hotmail.com

Miembros del equipo:

José Luis Asensio. 23/08/1991

Fernando Pérez. 01/06/1991

Paola Morán. 5/09/1991

DOSSIER
U.A.V. Beneficios y Límites

Aviones no tripulados – Introducción

En la actualidad el futuro de la aviación abarca tres ramas principales: los satélites, los aviones y los UAV (Unmanned Aerial Vehicles), los cuales son el centro de nuestro estudio para este documento; tomado literalmente, el término podría describir un amplio rango de dispositivos capaces de operar en el espacio aéreo que van desde cometas, globos o dirigibles hasta aviones radio controlados, pasando por los misiles o aeronaves prácticamente autónomas operativamente hablando.

La historia de los UAVs se remonta a mediados del siglo XIX: un primitivo UAV formado por un globo cargado de bombas se utilizó el 22 de agosto de 1849 en un ataque austríaco a la ciudad de Venecia. Posteriormente llegaron los misiles crucero, controlados por un sistema de giroscopios durante la Primera Guerra Mundial y aviones radiocontrolados utilizados para entrenar a los tiradores británicos antiaéreos durante la Segunda Guerra Mundial. En las guerras de Corea y Vietnam, el ejército de los Estados Unidos encontró en los UAVs una forma de desviar los ataques enemigos de sus bombarderos y cazas tripulados y se desarrollaron también los primeros UAVs de reconocimiento.

Durante la guerra fría y más recientemente en los conflictos del Golfo pérsico y de Bosnia, los UAV han demostrado claramente el gran potencial que pueden tener con fines militares.

Un U.A.V. no es sólo una plataforma aérea sino un sistema compuesto por tres partes:

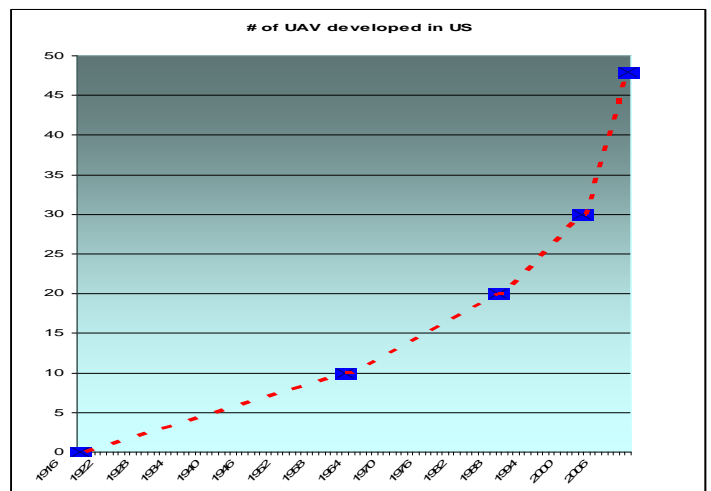
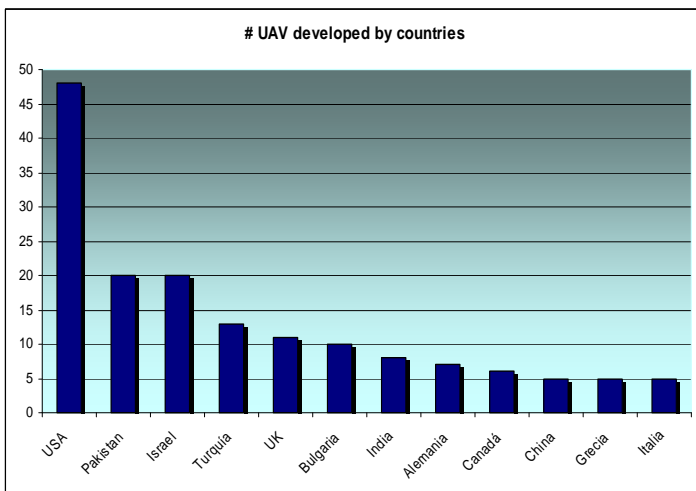
- ✚ La plataforma aérea o aeronave
- ✚ El enlace de datos (data-link)
- ✚ Estación de control (G.C.S.) enlazada con las redes de mando, control e inteligencia.



Según fuentes de la U.S.A.F. dentro de 10 años la tercera parte de las aeronaves militares operativas serán no tripuladas.

Hoy en día el país que más aplicaciones y mayor número de UAV's tiene operativos es EE.UU., es de suponer que a medida que la potencia de los sistemas de abordo vaya en aumento, las funciones que realizarán estas aeronaves tanto en el campo militar como el civil, también crezca.

(En el eje Y de los gráficos: número de diferentes modelos desarrollados).



Beneficios: capacidades y cualidades

Los beneficios de este tipo de aeronaves puede resumirse según los siguientes aspectos:

- ✚ No arriesgan vidas humanas en cualquiera de sus aplicaciones.
- ✚ No están limitados por las capacidades humanas en cuanto a aceleraciones (fuerzas g) ni tiempos de misión
- ✚ No están sujetos a ninguna necesidad ergonómica, el espacio de la cabina de mando puede ser utilizada para albergar todo tipo de sistemas de comunicación, control u operación.
- ✚ Fácil y rápido despliegue en misión.
- ✚ Operación en tiempo real a nivel táctico, operacional y estratégico.
- ✚ Reducen el tiempo de entrenamiento.
- ✚ Adaptibilidad a diversos cometidos gracias a sus cargas útiles modulares
- ✚ Gran maniobrabilidad y poder de acceso a sitios inaccesibles para vehículos tripulados.
- ✚ Menor peso, menor consumo.
- ✚ Menor impacto ambiental tanto de contaminación (menores emisiones de CO₂) como de ruido.
- ✚ Menor coste de mantenimiento y elevada relación coste/eficiencia
- ✚ Elevada movilidad, discreción y sigilo.



En la tabla de abajo se resumen los beneficios del uso de UAVs frente a otros sistemas aeroespaciales

ESTUDIO COMPARATIVO	UAV	AVIÓN	SATELITE
PERMANENCIA/AUTONOMIA	Yellow	Red	Green
VLEOCIDAD	Red	Green	Yellow
ALCANCE	Yellow	Red	Green
PENETRACIÓN	Green	Green	Yellow
MANIOBRABILIDAD	Green	Yellow	Red
PRECISIÓN	Yellow	Red	Green
CAPACIDAD DE RESPUESTA	Yellow	Green	Red
PREVISIBILIDAD	Yellow	Red	Red
AUTONOMIA	Yellow	Red	Green
RESTRICCIONES DE USO	Green	Yellow	Red
COSTE DE POSESION	Green	Yellow	Red
FACTOR HUMANO	Yellow	Green	Red
POLIVALENCIA	Green	Green	Red

	Cumplimiento superior
	Cumplimiento intermedio
	Cumplimiento inferior



Vehículos no tripulados – Aplicaciones militares

Se utilizan en misiones denominadas D.D.D. (Dull-Dirty-Dangerous):

- ✚ Misiones de reconocimiento, observación y vigilancia: mediante cámaras de espectro visible e infrarrojas (FLIR) y Radar de Apertura sintética(SAR)
- ✚ Bombardeos de precisión e iluminación de blancos en misiones de alto riesgo.
- ✚ Actuar como enlace de comunicaciones en relevo o complemento de comunicaciones satelitales.
- ✚ Operaciones PYSOP de guerra psicológica.

Merecen mención a parte los UACV (Vehículo aéreo no tripulado de combate). La utilización de este tipo de aeronaves esta proyectada para el primer día de conflicto, para la destrucción completa de la red de defensa aérea integrada del enemigo, después, los UCAVs están capacitados para la vigilancia constante de zonas específicas de territorio enemigo, y ser capaces de realizar ataques de oportunidad.

Como ejemplo característico de este tipo de aeronaves presentamos:

Predator

UAV táctico que desde el año 1995 hasta el 2000 este avión fue utilizado en misiones de inteligencia, reconocimiento y vigilancia del campo de batalla enemigo. A partir del año 2000 fue provisto de un sistema de designación láser para señalar blancos, y en ese mismo periodo, comenzaron los primeros estudios para proveer a este avión con misiles de ataque antitanque Hellfire. Posee un sistema de enlace satelital que le posibilita la entrega de información a líderes militares en tiempo real a miles de kilómetros de distancia, gran autonomía y capacidad de persistencia en la zona de conflicto, así como capacidad para transportar, almacenar y/o generar potencia para aplicaciones PSYOP.





Global Hawk

UAV estratégico con una autonomía de 36 horas y su capacidad de hasta 2.000 libras de carga útil le dan gran potencial para aplicaciones PSYOP. Las cargas útiles pueden variar desde folletos hasta paquetes de transmisores de radio o televisión. Está equipado para ser un nodo o relevo para comunicaciones satelitales.

Vehículos no tripulados – Aplicaciones civiles

Solo unos pocos modelos se han desarrollado para su uso en aplicaciones civiles en los últimos años. Es importante incidir en la trascendencia de los cometidos civiles de las aeronaves no tripuladas, y en el deficiente desarrollo de tales sistemas en labores que pueden ser muy importantes, fundamentalmente por su autonomía, uso de sistemas de detección en espectro visible, infrarrojos (IR), radar, visión nocturna, etc.

- ✚ Localización desde gran altura, lo que permite un mayor radio de acción en la búsqueda de naufragos y de localización de accidentes en lugares de difícil acceso.
- ✚ Control de tráfico e inspección de carreteras, vías y líneas de transporte en general
- ✚ Detección y control de incendios: gracias a la visión infrarroja de puntos calientes.
- ✚ Seguimiento de movimientos migratorios, recuento de animales, plagas, detección de bancos de pesca
- ✚ Situaciones de emergencia y catástrofes: Se pueden aplicar en ambientes de alta toxicidad química, biológica y radiológica
- ✚ Misiones de control de narcotráfico, fronteras y terrorismo, misiones de búsqueda policial.
- ✚ Topografía: fotografía aérea con realización de mapas y deslinde de fincas (uso catastral).
- ✚ Control de cosechas, agricultura y paisaje (estudio de suelos)
- ✚ Investigación del entorno ecológico y meteorológico: cambio climático, catástrofes naturales, seguimiento y estudio de huracanes, de icebergs, deshielo de los polos, medición de radiación a través de los huecos en la capa de ozono, etc.
- ✚ Inspección de líneas eléctricas de alto voltaje
- ✚ Comunicaciones de telefonía móvil e Internet: actuando como nodos de comunicación o HUB's relevando o complementando redes de satélites.
- ✚ Vigilancia de viviendas y recintos: compañías de seguridad.



✚ **Microdrones:** variante de los UAV aún más pequeños y que permiten realizar con éxito muchas de todas estas posibles actividades de uso civil como son la fotografía aérea y periodística, TV, policía, bomberos, servicios de seguridad, protección medioambiental, seguimiento de construcciones, observación, exploración, vigilancia, comunicación, etc...



Límites

A pesar del elevado número de ventajas que presenta la utilización de sistemas UAVs tanto en el rango militar como en el civil, también se ha de mencionar sus principales límites, problemas y carencias que tienen hoy en día y que habrá que ir solventando. Destacamos los siguientes:

- ✚ Dependencia de las estaciones de Tierra (dependiendo de su grado de autonomía)
- ✚ Vulnerabilidad y limitada capacidad de autodefensa
- ✚ Limitaciones de peso y volumen de los equipos a bordo
- ✚ Problema de interceptación de comunicaciones (solucionada mediante criptografía y cifrado de las comunicaciones)
- ✚ Dificultad de integración en el espacio aéreo: Debe asegurarse la total conformidad con la normativa de la aviación civil a fin de posibilitar la participación flexible en el tráfico aéreo general: el despegue y aterrizaje mediante técnicas y desde aeródromos normalizados, instalación de sistemas de TCAS -traffic alert and avoidance system-, sistemas de destrucción en vuelo, luces de posición, grabador de comunicaciones en vuelo, sistemas de comunicaciones con los controladores aéreos civiles, sistemas a bordo que permitan diversos modos de operación autónoma y comunicaciones, modo de regreso automático en caso de pérdida del enlace...



Clasificación y tecnología

Criterios de clasificación:

Por techo y alcance máximo:

- ✚ HALE (High Altitude Long Endurance)
- ✚ NATO
- ✚ MALE (medium altitude, long endurance)
- ✚ Tactical
- ✚ Handheld
- ✚ Orbital
- ✚ Close
- ✚ Cis.



Por su diseño:

Ala fija, ala variable y ala rotativa

Por el tipo de despegue:

Mediante tren, rampa o catapulta y VTOL

Por el tipo de aterrizaje:

Mediante tren fijo o retráctil, VTOL, paracaídas

Por sus capacidades de vuelo:

Altitude	Very high	high	medium	low	very low
	>15.000m	>9.000m	>3.000m	>500m	<500m
Endurance	long	medium	short		
	24 hours	6-24 hours	< 6hours		
Alcance	Very long	long	medium	short	very short
	>1.000 km	>350 km	>70 km	< 70km	< 30km
Velocidad	Very high	high	medium		
	>750 km/h	>360 km/h	<360 km/h		

Los equipos electrónicos más comunes abordo son:

- ✚ De imágenes y espectrómetro de imágenes (cámaras electro-ópticas e infrarroja) integrados en - Cámaras fotográficas y de videofilmación
- ✚ Radar de apertura sintética (detecta objetos que se mueven por encima de una determinada velocidad)
- ✚ De medidas de apoyo electrónico (ESM)
- ✚ De recopilación de inteligencia electrónica (ELINT)
- ✚ De adjudicación de blancos (Telémetros y designadores láser)
- ✚ Radar de blanco fijos (SAR) y de blanco móviles (MTI)
- ✚ Sistemas de comunicación, guiado y orientación



Sistemas de propulsión:

Los sistemas de propulsión usados son muy diversos, pero todos ellos buscan conseguir la máxima permanencia en aire con el menor peso posible de propelente. Entre estos se pueden encontrar:

- ✚ Motores de hélice: Gasolina, diesel y/o derivados mas potentes
- ✚ Turbinas de gas comprimido.
- ✚ Motores eléctricos: baterías precargadas o energía solar
- ✚ Motores de Hidrógeno como los que se empiezan a usar en automoción y que además no son contaminantes, etc.

Q1 ¿Por qué los UAVs se aplican más en el campo militar que en el civil?

El uso civil de los UAVs experimentará el desarrollo esperado cuando se regularice, se normalice, legisle y se asegure la total conformidad con la normativa de la aviación civil, a fin de posibilitar la participación flexible en el tráfico aéreo general. Por otra parte también es importante aumentar el cociente eficiencia/coste.

Q2 Alternativas a los V.T.O.L.

Si no consideramos los helicópteros y dirigibles como tipos de VTOL, éstos se presentan como una excelente alternativa. Otras alternativas son los sistemas STOVL (Short Take Off and Vertical Landing), adaptable a todo tipo de UAVs, y JATO o RATO (Jet or Rocket Assisted Take Off) con recuperación mediante paracaídas. Otra alternativa es la catapulta, útil sólo para UAVs miniaturizados.

Q3 ¿Qué se entiende por UAV autónomo?

Por UAV's autónomos se entiende a los aviones capacitados para tomar decisiones sin control humano. Para ello, la aeronave ha de ser capaz de combinar la información procedente de diferentes sensores tanto internos como externos y manejar las comunicaciones para plantear las estrategias de control necesarias para cumplir su misión de manera óptima y segura.