



Dualidad en los procesos de investigación y sus aplicaciones: las Aeronaves Pilotadas Remotamente

XII SEMINARIO DE CULTURA MILITAR Y AERONÁUTICA
III JORNADAS EN TECNOLOGÍAS DE DOBLE USO

Centro Universitario de la Defensa
Base Aérea de San Javier – Murcia – España

9 de Julio de 2.013

Skeye - Sistemas Aéreos Robotizados, S.L.

- Skeye Sistemas Aéreos Robotizados se constituye como Sociedad Limitada en Febrero de 2.011
- Puede ser considerada como un *spin-off* dada su vinculación con proyectos de investigación (Instituto Universitario de Agua y del Medio Ambiente - Universidad de Murcia)
- Evoluciona conceptualmente a

Gestión Integral de la Información Geográfica

- Se encuentra en fase de adaptación y reorientación



Skeye opera sistemas RPA como **medio de captación** de Información Geográfica aérea.

Esta información, si así se requiere, la **integra** con IG procedente de otras fuentes, generalmente terrestres, con **capacidad** métrica o no.

La tendencia es a la integración en un tipo de **Simulador Virtual** que permita el **conocimiento** de instalaciones y servicios y el **entrenamiento** en su uso.

Podría entenderse bajo el concepto de Geographic Intelligence o, quizás, **Inteligencia Geográfica**.

Unos casos:

Puerto de Cartagena: <http://www.apc.es>

Proyecto DYCAM-SEG:

http://www.um.es/dycam-seg/Trabajos/sv/contraparada_sv.html

SkeyeGM: <http://skeyegm.skeye.es/>

La investigación y sus aplicaciones

Entre los conceptos que determinan la **interacción** entre la investigación y sus aplicaciones se analizan los siguientes:

- 1 Interviene la “**serendipia**”
- 2 Proceso “**pendular**”
- 3 Proceso **evolutivo**

Se establece la hipótesis de que el **origen** de la investigación es muy **diverso**, social y técnicamente, que se desarrolla en procesos **interactivos y/o retrolimentables** en muy complejos y diversos ámbitos y que de la aplicación de sus resultados resultan **consecuencias imprevistas**, a veces **inimaginables**.

La Real Academia Española no reconoce el término, aunque hay discusiones sobre el mismo

- Descubrimiento o hallazgo por accidente mientras se investiga algo diferente.
- Descubrimiento o hallazgo por accidente e intuición, de cosas por las que uno no se preguntaba.
- *Sinónimos: serendipidad, chiripa, suerte.
- “Una serendipia es un descubrimiento o un hallazgo **afortunado** e **inesperado** que se produce cuando se está buscando otra cosa distinta.”

Sobre Serendipia en ciencias y tecnología consultar
<http://es.wikipedia.org/wiki/Serendipia>

La condición de “mientras **se investiga** algo diferente”, “cuando **se está buscando...**” marca la diferencia con el simple azar, la casualidad, la chiripa.

Y ¿la Serendipia **sobre los resultados**, las aplicaciones de los resultados, no sobre el propio hallazgo?

Un **uso dual “no previsto”** de las aplicaciones de una investigación ¿podría ser considerado como Serendipia aplicada, en su uso, en su explotación?

En este estudio, se entiende por “**proceso pendular**” aquel que genera un **impacto**, un aprovechamiento, una optimización de resultados obtenidos, **en un ámbito no previsto**, que no es el destinatario principal de la investigación.

Este impacto genera, a su vez, un **avance significativo** en **áreas** directamente **relacionadas, o no**, suponiendo un **retorno** de nuevas aplicaciones, recursos, líneas de investigación, etcétera.

Este retorno puede ser **aprovechado, o no**, por la fuente origen de la investigación y/o **por la sociedad** en general.

Un tipo de **feedback**, de retroalimentación, dentro de lo razonable, lo previsto, y de lo no previsto.

Alegoría del Péndulo de Foucault

La inalterabilidad del plano de las oscilaciones del péndulo permite demostrar la rotación de la Tierra, entre otras cosas.

En esta alegoría, lo asociamos al dinamismo y la diseminación del conocimiento sobre el plano giratorio.

La ida, con el input de su masa, de su conocimiento, y el retorno como proceso de retroalimentación.

La evolución del conocimiento ha sido estudiada y analizada por diversos autores, entre los que se puede citar a Immanuel Kant, que en su *“Crítica de la razón pura”* desarrolla su *teoría del conocimiento*

En el ámbito de estudio en que nos encontramos, las tecnologías de doble uso, este proceso evolutivo se orienta a **“el origen y aplicación (uso) de las tecnologías”**

La interacción en un continuo: el **origen** de esas tecnologías, su **finalidad**, su **uso** y el **retorno** de los avances que se generan para reiniciar ese ciclo que supone, al final, **el progreso**.

Un progreso de una **unidad**, la sociedad, considerada como **“dual”**, el ámbito de la Defensa y la sociedad civil.

Casos de Estudio

Vuelo de los hermanos Wright

	Era Aviación	Era Común	C. Hebreo
Año:	0	1903	5664

- Origen: Civil – Fabricantes de bicicletas
Finalidad: Desarrollar una idea que les apasiona
Repercusiones: Marcaron lo que se considera como el inicio de la Era de la Aviación

Aún cuando existen opiniones sobre el vuelo de los hermanos Wright, por el uso de catapulta, y asignando otras fuentes a Alberto Santos Dumont la “Paternidad de la Aviación”, también persona civil, **no existe constancia** de promoción directa por parte de ejércitos o estados en estas fases de investigación en vehículos aéreos.

Ha supuesto el cambio más radical sufrido en la historia de la Humanidad

Consecuencias del vuelo de los hermanos Wright

EA	EC	Hecho	Notas
7	1910	1er. Vuelo Comercial de Carga	90 Kg. Dayton - Columbus. 105 Km en 66 minutos – 800\$
11	1914	1er. Vuelo Comercial con Pasaje	Un pasajero entre St. Petersburg y Tampa, sobre el mar
11	1914	1ª Guerra Mundial	Globos y aeroplanos de observación
15	1918	Aéropostale	Toulouse hacia colonias francesas en África y Sud América – Correo aéreo
15	1918	1ª Guerra Mundial	Observación, combate aéreo, bombardeo...

Consecuencias del vuelo de los hermanos Wright

EA	EC	Hecho	
17	1920	KML	La única compañía que se mantiene, con nombre incluido, desde su fundación
20	1927	Aeroposta Argentina. S.A.	Vol de Nuit - Antoine de Saint-Exupéry – Correo aéreo
36	1939	2ª Guerra Mundial	1.209 aviones
42	1945	2ª Guerra Mundial	174.887 aviones

Las primeras actividades operativas, en el ámbito general, son las de **transporte de mercancía**, correo aéreo.



Primer vuelo y Modelo Wright B1



Carga de Pago – Lignes Aeriennes Latécoère –1918

	Era Aviación	Era Común	C. Hebreo
Año:	45	1948	5708

Origen: Ingeniero Aeronáutico trabajando, desde 1936, en el National Advisory Committee for Aeronautics (NACA), precursor de la NASA

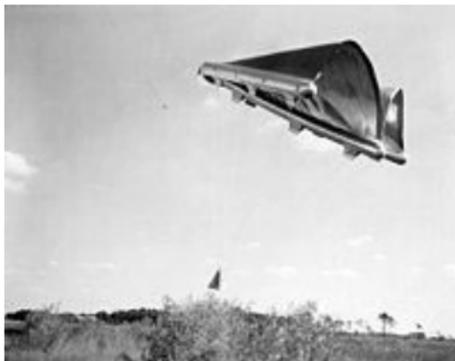
Finalidad: Aplicaciones espaciales e inquietudes personales

Repercusiones: Impacto, entre otras áreas, en el mundo aeronáutico deportivo

El interés de Francis Rogallo (1912-2009) por las “alas flexibles” le lleva, junto a su mujer, a diseñar y construir en su propia casa, con los visillos de la cocina, y en su tiempo libre, el modelo de ala flexible que patentará.

Consecuencias del ala flexible de Rogallo

Vuelo libre o Vuelo en
Ala Delta



Vuelo libre o Vuelo en
Ala Delta



Consecuencias del ala flexible de Rogallo

Ala Delta con motor –
Ultra Ligero Motorizado
Pendular



ULM de tres ejes



Consecuencias del ala flexible de Rogallo

Paracaídas convencional



Paracaídas triangular (sustentación por velocidad)



Consecuencias del ala flexible de Rogallo

Paracaídas cuadrado



Caída libre



Consecuencias del ala flexible de Rogallo

Parapente



Para Motor



Consecuencias del ala flexible de Rogallo

Kitesurf



Rogallo de emergencia



Consecuencias del ala flexible de Rogallo

Los efectos que ha generado el “ala flexible” de Rogallo, junto a la introducción de **otros productos**, especialmente el Mylar y diversos tejidos de “porosidad cero”, ha propiciado una difusión y aplicación de su diseño en muy diversos campos.

Campos que han evolucionado por el impulso de otras personas, en diferentes lugares del mundo, que han visto las posibilidades y aplicaciones de este tipo de ala flexible, plegable, en sus ámbitos de interés.

Francis Rogallo ha vivido para poder ver el fruto de sus ideas, de sus ilusiones. Falleció en el año 2.009, a la edad de 97 años, realizando su último vuelo en su ala delta como celebración de su 80 aniversario.

	Era Aviación	Era Común	C. Hebreo
Año:	57	1960	5720

Origen: U.S. Navy

Finalidad: Proporcionar posición precisa a los submarinos dotados de misiles balísticos

Repercusiones: Navy Navigation Satellite System – NAVSAT – es la precursora de NAVSTAR – Navigation Signal Timing and Ranging Global Positioning System

The GPS program receives national-level attention and guidance from a joint civil/military body called the National Executive Committee for Space-Based Positioning, Navigation, and Timing (PNT).

Membership:

The National Executive Committee is chaired jointly by the Deputy Secretaries of Defense and Transportation.

The membership includes top leaders from the Departments of State, the Interior, Agriculture, Commerce, and Homeland Security, the Joint Chiefs of Staff, and NASA.

The Global Positioning System (GPS) satellite network is operated by the U.S. Air Force to provide highly accurate navigation information to military forces around the world. The network is also being used by a growing number of commercial products.

Consecuencias del sistema NAVSTAR-GPS

Las consecuencias, los usos y aprovechamientos que ha recibido la sociedad en general, tanto civil como militar, son incalculables.

Aplicaciones que hace mucho tiempo eran inimaginables, hoy son hechos cotidianos, casi banales.

Una relación de estos usos y aplicaciones, aunque fuera sumera, sobrepasaría con creces el espacio y tiempo disponible.



	Era Aviación	Era Común	C. Hebreo
Año:	66	1969	5729

- Origen: Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET) dentro del Departamento de Defensa de los EEUU
- Finalidad: Uso en sus proyectos en universidades y laboratorios de investigación en los EEUU
- Repercusiones: Protocolo TCP/IP, la base de la actual Internet

La primera conexión se establece entre las universidades de Stanford y la UCLA.

Intervienen varias universidades, cuatro en la primera red, junto con empresas e investigadores procedentes de diversos organismos que trabajaban en objetivos similares (140 potenciales proveedores).

En 1991 Berners-Lee, del CERN, une hipertexto e Internet dando lugar al World Wide Web.

Consecuencias de la Red ARPANET

Las consecuencias, los usos y aprovechamientos que ha recibido la sociedad en general, tanto civil como militar, son incalculables.

Aplicaciones no hace mucho inimaginables, hoy son hechos cotidianos, casi banales.

Una relación de estos usos y aplicaciones, aunque fuera sumera, sobrepasaría con creces el espacio y tiempo disponible.



Resumen de casos de estudio

Respecto al Origen, se observa que es muy diverso, social y técnicamente.

- Privado \Rightarrow Hermanos Wrioth
- Semi-público \Rightarrow Rogallo
- Defensa \Rightarrow NAVSTAR-GPS
- Defensa-Universidades \Rightarrow ARPANET

Según esta muestra, se podría llegar a una distribución próxima al 50 % de origen privado y de defensa, si no a una mayor proporción de origen no relacionado directamente con la defensa.

Respecto a interacción y retroalimentación, es evidente una aplicación de **dobles uso**, un uso dual en todos los casos analizados.

Las consecuencias, los **efectos** generados por estos cuatro casos, son de **ámbito global**, produciéndose un **impacto** altamente significativo en toda la sociedad y en periodos de **tiempo** muy cortos.

Respecto al inicio de actividad aérea, se observa una aplicación inicial en el transporte de mercancías, especialmente de **correo postal**.

Esta característica está condicionada por la capacidad de carga de pago de los primeros aviones.

Aeronaves Pilotadas Remotamente

- 1917 (4 EA) ⇒ Tras el desarrollo del estabilizador giroscópico de Peter Cooper y Elmer A. Sperry, se consiguió que una **aeronave no tripulada** (un modelo derivado del entrenador Curtiss N-9 de la US Navy) fuera **radio-controlada** y dirigida en vuelo directo y nivelado durante más de 50 millas.
- 1944 (41 EA) ⇒ Los B-24 Liberator y B-17 Fortress como aeronaves sin piloto, al menos en la fase final de aproximación a su objetivo, controladas remotamente, armadas y guiadas por sistemas de televisión, destinados a bombardear instalaciones de fabricación de los V2 alemanes en la Francia ocupada.
- Durante los años 70 y 80 se desarrollan múltiples proyectos promovidos por diversos ejércitos.

- En el ámbito deportivo aéreo se desarrollan desde hace años especialidades denominadas como FPV (First Person View) o aeromodelismo Virtual
- Estos avances deportivos, con una gran componente tecnológica, propician la existencia, en diversos países, también en España, de desarrollos operativos de UAVs de peso ligero, micro y mini UAVs

- UAV \Rightarrow Unmanned Aerial Vehicles \Rightarrow VANT
- UAS \Rightarrow Unmanned Aircraft Systems \Rightarrow SANT

Los sistemas antes denominados UAVs (Unmanned Aerial Vehicles), han pasado a denominarse UAS para destacar el hecho de que se está identificando un «Sistema» y no sólo la plataforma aérea, que constituye un subsistema del mismo (SOPT, 2009).

- UAVs \Rightarrow Uninhabited Aerial Vehicles

Cambio de Unmanned a Uninhabited



Interior AWACS

El Civil UAV Team de la NASA lidera desde 2004-2006 programas para evaluar la capacidad de los Uninhabited Aerial Vehicles para usos civiles.¹



IKHANA

¹http://www.nasa.gov/centers/dryden/research/civuav/civ_uav_index.html



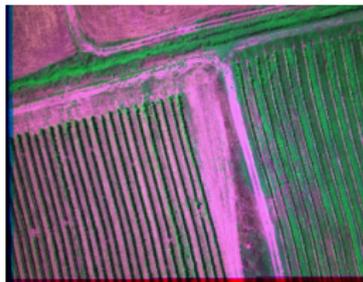
Micro UAV



<http://www.microdrones.de>



<http://www.catuav.com>



<http://quantalab.ias.csic.es/index.htm>



<http://www.aerovision-uav.com/>

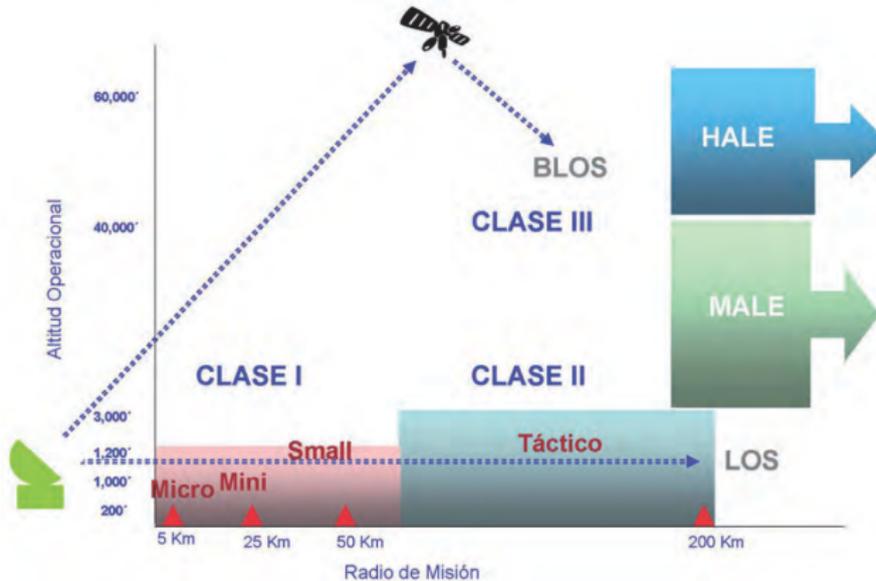


Centauro de Tekplus Aerospace



Clasificación de los sistemas UAS-SANT

- JCGUAV (Joint Capability Group on UAV) de la OTAN, para UAS de uso militar
 - clasificación basada en el MTOW (peso máximo al despegue)
 - en el uso del SANT
 - en el perfil de vuelo
- la realizada por el DoD norteamericano basada en el grado de similitud del SANT con las aeronaves convencionales



Clasificación de UAS-SANT

- Existen otras clasificaciones como la propuesta por Australian Civil Aviation Safety Authority - CASA - que distingue tres clases, en función del peso del sistema
- La **EASA** (European Aviation Safety Agency) determina que los UAV con MTOM (Maximum Take-Off Mass) de menos de 150 serán regulados por la **agencias nacionales**.
- En Suiza (dos categorías sobre 30 Kg) o en UK (recreacional o comercial, cuatro categorías)
- En España, a día de la fecha, no existe una clasificación, aunque se ha convocado una reunión (30/05/2013) para recabar opiniones y presentar ideas y propuestas.

Desde el año 2.009, la IATA, International Air Transport Association, y la OACI, comienzan a emplear el **término** Remotely Piloted Aircraft System para aludir a los conocidos como UAV, UAS.

Esta denominación tiende a **resaltar** la condición de pilotaje humano, remoto, sobre una posible autonomía del aeronave, una toma de decisiones de modo “robótico”.

De hecho, y en esta sintonía, determinadas normativas tienden a considerar el vuelo **manual** y con **alcance visual** como aceptable para determinados UAV, los de la Clase I, Micro y Minis, según la clasificación de la JCGUAV.

En todo caso, es el **término** más ampliamente aceptado y que puede reflejar, del mejor modo, la interacción entre la persona encargada de su control, su **piloto**, y el sistema controlado, **pilotado**.



Predator cockpit

- Es un sistema fabricado por la empresa alemana Microdrones GmbH fundada en Octubre de 2005 y con representación en España
- Según su propia definición, se trata de un VTOL AUMAV's (VTOL = Vertical Take Off and Landing, AUMAV = Autonomous Unmanned Micro Aerial Vehicle)
- Operan en España (finales de 2.010) unos 20 equipos, varios de ellos en Universidades (Almería, Santiago-Lugo) y otras instituciones en el ámbito de la investigación
- Uso mayoritario en Topografía - Consultorías

Especificaciones técnicas

- MTOW: 3,850 Kg
- Peso en vacío: 2,650 Kg
- Carga de pago recomendada: 0,800 Kg
- Carga de pago máxima: 1,200 Kg
- Autonomía nominal: 70 minutos
- Autonomía efectiva: 30 minutos
- Velocidad de crucero: 54 Km/h
- Velocidad toma de altura: 27 Km/h

Captación de información

CALCULO DE VUELO MD4-1000

longitud 500 metros 25 ha
anchura 500 metros

solape	altura (m AGL)	nº fotos	tiempo (min)	pasadas
70 %-30 %	100	105	52	5
60 %-30 %	100	80	49	5
70 %-30 %	200	33	37	3
60 %-30 %	200	24	36	3
70 %-30 %	300	12	34	2
60 %-30 %	300	14	35	2

Captación de información

CALCULO DE VUELO MD4-1000

longitud 1000 metros 10 ha
anchura 100 metros

solape	altura (m AGL)	nº fotos	tiempo (min)	pasadas
70 %-30 %	100	43	23	1
60 %-30 %	100	33	33	1
70 %-30 %	200	22	38	1
60 %-30 %	200	16	26	1
70 %-30 %	300	14	33	1
60 %-30 %	300	11	32	1

Captación de información

- Los parámetros de captación dependen, de modo significativo, de las condiciones atmosféricas, especialmente del viento, así como de la orografía del terreno
- Los valores mostrados en las tablas anteriores están referidos a un terreno llano y con cámara Olympus E-P1
- Están en proceso varios estudios encaminados a determinar estos parámetros en terrenos abruptos
- Así mismo, se realizan varios estudios orientados a determinar estos parámetros con cámara multiespectral Tetra-cam MCA

Los sensores pueden ser adaptados según las necesidades y objetivos perseguidos, considerando su peso.

- Vídeo
- Cámara fotográfica
- Cámara térmica
- Cámara multiespectral



Sensores

Resolución

- Temporal: según condiciones meteorológicas, adaptada a la demanda
- Radiométrica: RAW 8 bits 256 ND; 10 bits 1024 ND
- Espectral: seis bandas, de anchura según necesidad
- Espacial

- La resolución espacial depende de la altura del vuelo y las características de la lente (distancia focal)
- *“..and the pixel sizes were 6 cm at 210 m elevation and 3 cm at 115 m elevation...”* (Hunt y otros, 2008)
- *“...obtaining thermal imagery in the 7.5-13- μ m region (40-cm resolution) and narrowband multispectral imagery in the 400-800-nm spectral region (20-cm resolution)...”* (J. Berni y otros, 2009)
- *“... with a pixel size of 6 cm to 8 cm...”* (EISENBEIB, 2009)

Resolución espacial II

Tabla de resoluciones para cámara Olympus E-P1

Range to object meters	Field of View at Range (meters)		Pixel Field of View at Range (cm)	
	H-IFOV	V-IFOV	H-IFOV	V-IFOV
0.5	1.00	1.00	0.03	0.02
1	1.00	2.00	0.03	0.04
5	4.00	6.00	0.13	0.14
10	8.00	11.00	0.26	0.27
25	20.00	26.00	0.66	0.64
50	39.00	52.00	1.28	1.28
75	58.00	78.00	1.91	1.93
100	78.00	104.00	2.57	2.57

Resolución espacial II

Tabla de resoluciones para cámara Olympus E-P1

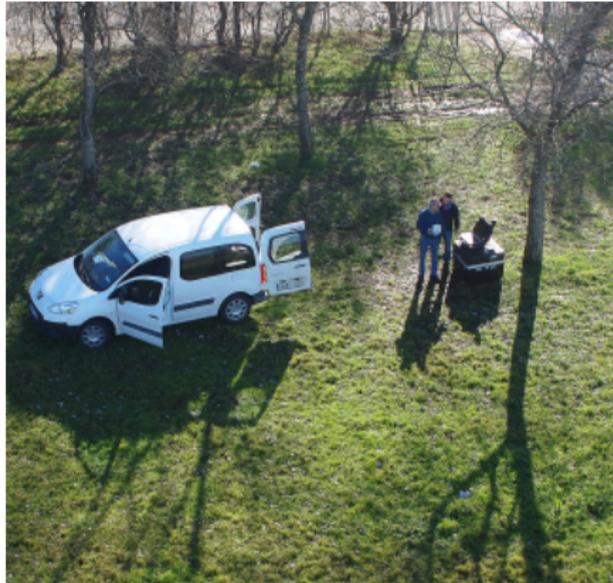
Range to object meters	Field of View at Range (meters)		Pixel Field of View at Range (cm)	
	H-IFOV	V-IFOV	H-IFOV	V-IFOV
150	116.00	155.00	3.83	3.84
200	155.00	207.00	5.12	5.13
300	232.00	310.00	7.67	7.68
500	387.00	516.00	12.79	12.79
1000	774.00	1031.00	25.59	25.57
1500	1160.00	1547.00	38.35	38.36
2000	1547.00	2062.00	51.15	51.14



Operación



Operación

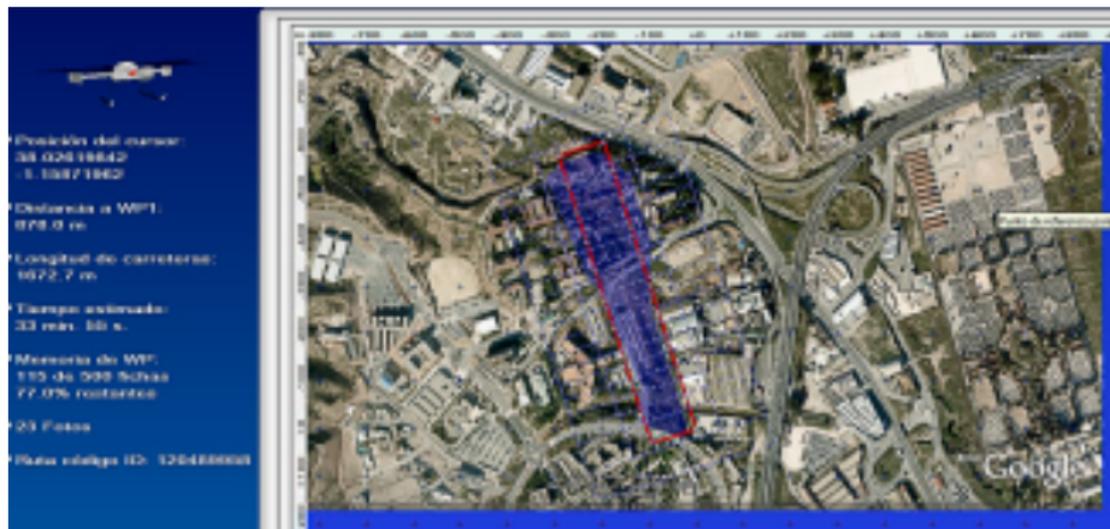


Operación

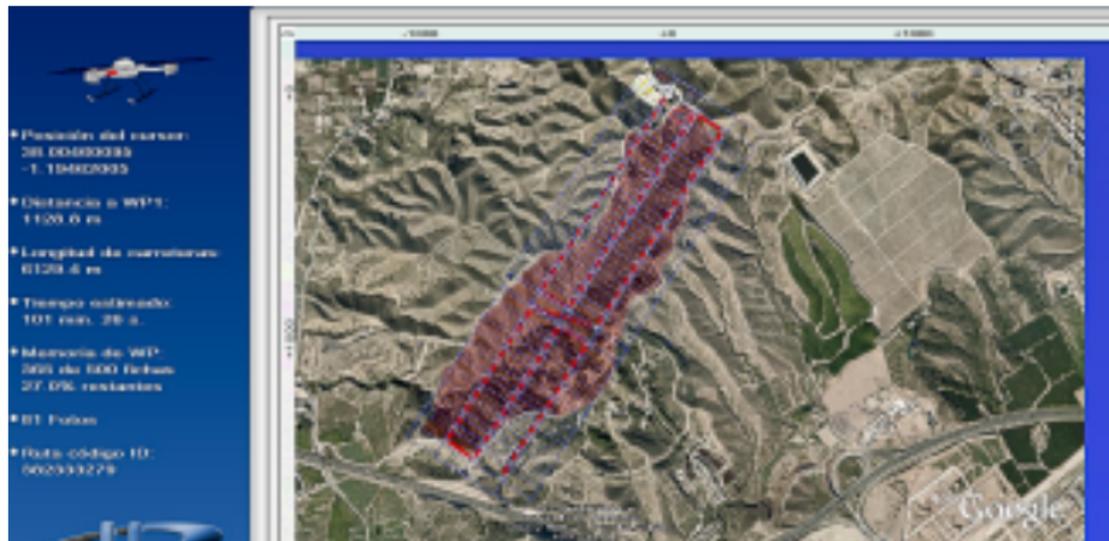
Plan de vuelo

La operación del sistema requiera la planificación del vuelo que se realiza con el software apropiado.

- mdCockpit
- MFlip
- TopoFlight



Plan de vuelo Cuenca 0



Plan de vuelo Cuenca 3

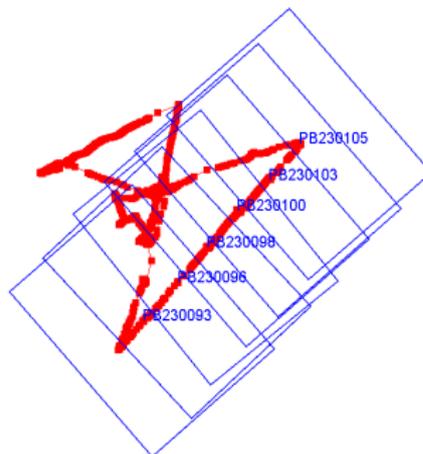
Procesado de IG

El procesado de la información obtenida ha de ser gestionado con el software apropiado. Generalmente, software fotogramétrico para obtención de imágenes ortorectificadas, mosaico continuo y Modelo Digital del Terreno

- MosaicMill
- Photomodeler Scanner
- OrbitGIS
- Leica Photogrammetry Suit (LPS)

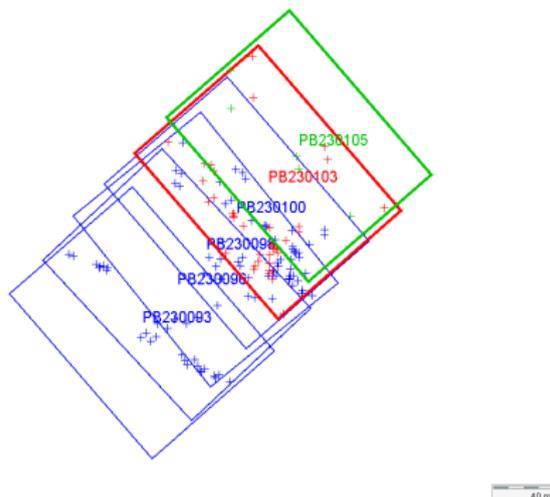


Trayectoria



40 m

Trayectoria y marcos



Marcos

- Las misiones o tareas encomendadas normalmente al UAS, tanto en su uso civil como militar, obedecen a lo que coloquialmente se conocen como misiones 3D: «Dull, Dirty and Dangerous» es decir, misiones tediosas, en ambiente contaminado, o peligrosas.
- Las misiones civiles suelen referirse a las de adquisición y seguimiento de objetivos en tareas de vigilancia de fronteras, labores de captación de datos meteorológicos u oceanográficos, repetidor de comunicaciones, vigilancia y supervisión de líneas eléctricas u oleoductos, vigilancia de amplias zonas en tareas de prevención de incendios, etcétera.

- Destaca el uso cada vez más generalizado en tres actividades concretas:
 - labores topográficas - fotogramétricas
 - medición de estrés hídrico de las plantas
 - imagen en general: fotografía - vídeo

- gestión y supervisión de recursos naturales (Horcher y Visser, 2004)
- estereo imágenes para generación de mapas de cosechas (Kise, et al., 2005, Rovira-Más, et al., 2005)
- monitorización de vegetación (Sugiura, et al., 2005)
- clasificación de imágenes hiperespectrales UAV (Laliberte, et al., 2007)
- agricultura de precisión (Reidelstuerz, et al., 2007)

Gestión y supervisión de recursos naturales

- monitoreo de tráfico (Haarbrink y Koers, 2006, Puri, 2004)
- inspección y seguimiento de viales(Egbert y Beard, 2007)
- detección de vehículos (Kaaniche, et al., 2005)
- accidentes de vehículos e inspección de incidencias en conductos industriales (Haarbrink y Koers, 2006)
- monitoreo de fuegos forestales (Zhou, et al., 2005)
- monitoreo de ríos (Masahiko, 2007)
- grabación a gran escala de áreas urbanas y suburbanas (Spatalas, et al., 2006)
- inspección de puentes (Metni and Hamel, 2007)
- mapas arqueológicos(Bendea, et al., 2007, Patias, et al., 2007)

- Agricultura de precisión
- Gestión de desastres
- Monitoreo de tuberías (gaseoductos, ...)
- Trabajos de construcción
- Movimientos de tierras y excavación
- Trazado de tubos y cables
- Construcción de edificios
- Convulsión y erosión del suelo
- Registros superficiales de agua
- Plantación de arbustos y árboles
- Decoloración de la vegetación
- Detección de incendios forestales / Gestión de bosques
- Misiones de muestreo atmosférico
- Mapas del territorio

Las posibles aplicaciones de los Sistema Aéreos No Tripulados están sujetas a la demanda y, en cierto sentido, a los deseos (la imaginación) de los usuarios e investigadores.

- **Control de cuencas**

Análisis del estado de ocupación de cauces, riesgo de inundación y estimación de caudales utilizando series de imágenes multiespectrales y técnicas estereoscópicas.

- **Quantificación del estado de embalses**

- **Determinación de parámetros de calidad de las aguas**

Quantificación y seguimiento de cuencas y reservas de embalses, y su calidad, utilizando imágenes visibles y multiespectrales con técnicas estereoscópicas.

Aplicaciones en gestión hídrica

- **Cuantificación de reservas hidrológicas**

Análisis de reservas de agua en alta montaña y estimación de caudales de deshielo utilizando series de imágenes multiespectrales.

- **Gestión de cultivos, viveros y plantaciones**

Control y monitorización del estado de los cultivos mediante imágenes multiespectrales.

- **Evaluación y comparativa de parámetros biofísicos**

Derivación de parámetros biofísicos utilizando imágenes multiespectrales y su variabilidad temporal en función de la evolución fenológica de los cultivos.

- **Control de la eficiencia de regadíos**

La eficiencia del riego se manifiesta en correlación positiva con el índice normalizado de vegetación definido con imágenes multiespectrales desde UAVs. Las observaciones pueden programarse en función de las políticas de riego implementadas.

A la reunión celebrada en Madrid el pasado 30 de Mayo acudieron, o han solicitado estar informados sobre los aspectos normativos, **85 personas**.

Representan unas **43 empresas** u organizaciones directamente involucradas en el sector de los UAV.

Si aplicamos la relación del Iceber (1/9 es visible) obtendríamos un valor de **382 empresas** o instituciones en España involucradas en este sector, cifra seguramente inferior o muy próxima a la realidad.

Empresas operadoras, desarrolladoras de sistemas, de distinto nivel, con distintas capacidades tecnológicas y/o económicas, pero en el mundo de la **realidad** de los RPAS.

“La base del Ejército del Aire español de San Javier(Murcia), en el sureste de la Península Ibérica, fue escenario el pasado entre los días 19 y 25 de abril de ejercicios para demostrar que las comunicaciones vía satélite son adecuadas para operar e integrar en el espacio aéreo civil las Aeronaves Tripuladas Remotamente (RPA). Este ejercicio ha sido la prueba clave del proyecto DeSIRE financiado por la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Agencia de Defensa Europea (EDA).”



CATUAV Tech Center



Home About Services Facilities Location News Contact UAV Services

CATUAV Tech Center (CTC)

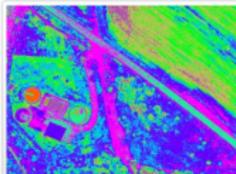


CATUAV Tech Center (CTC) is the perfect place to develop UAV technology. Located 45 km north of Barcelona, it provides excellent conditions for UAV development and testing for all companies, universities and interested individuals. These new facilities offer all you need to speed up your UAV design and test process, including especially dedicated UAV friendly airspace free of obstacles and interferences in a peaceful environment, where you can fully concentrate on your development.

These new facilities are under construction right now and will be operative by June 2014. Please check our updates to follow the building progress.

Remote sensing and photogrammetric projects

CTC is located in a place rich in diversity and remote sensing targets. The surrounding area has many different types of crops and livestock, allowing the deployment of a variety of precision agriculture projects. The large forests with different species (oaks, pines, beeches...) and field extensions are a perfect place for forestry and environmental projects. Any urban project can also have its perfect scenery test in the nearby towns of Molà, Centelles, Tona and Collsuspina. Furthermore, the 14 private hectares that surround the CTC facilities can be used to install any natural or artificial target required to perform calibrations and testing.



<http://www.catuav.com/ctc>

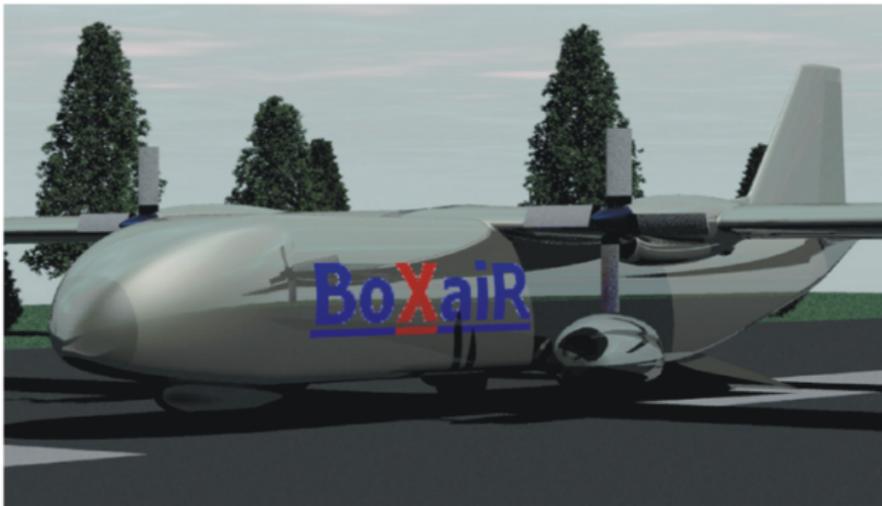


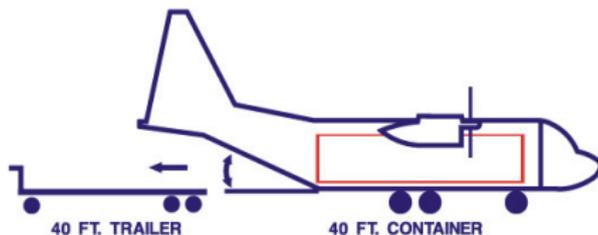
The screenshot shows the European Commission website for Enterprise and Industry. The page is titled "Aeronautic industries" and "Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS)". It features a navigation menu on the left with categories like "Enterprise and Industry", "Aeronautic industries", "Analysis & Market Data", "Regulatory environment", "Trade", "Research", "Environment", "Air transport", "Remotely Piloted Aircraft Systems - RPAS", "Documents", "Links", "Glossary", "Contact", and "What's new". The main content area includes a "European RPAS Roadmap" section with a sub-header "The Roadmap, handed over by RPAS stakeholders to the European Commission on 20 June 2013, paves the way for the safe integration of RPAS into the European airspace starting in 2016." Below this is a list of three annexes: "Regulatory Approach (3 MB)", "Strategic Research Plan (4 MB)", and "Study on the Societal Impact (3 MB)". A paragraph discusses the development of RPAS, noting that while military use has grown, civil use is still emerging. A section titled "RPAS can offer a wide range of civil applications for the benefit of European citizens and businesses" lists various uses like precision agriculture, fisheries, and infrastructure inspection. A final paragraph states that RPAS are well-suited for long duration monitoring tasks and risky flights into ash clouds. A small image of a RPAS aircraft is visible in the bottom right of the main content area.

<http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/aerospace/uas/>

“La integración de UAV en el espacio aéreo no segregado ha sido impulsada por el hecho de que el Senado de los EE.UU. haya aprobado el proyecto de ley del acuerdo de la conferencia de la FAA, que está a la espera de la firma del presidente Obama antes de convertirse en ley, la cual, una vez entre en vigor, desencadenará la fijación de una serie de plazos con los que debe cumplir la FAA para incorporar con seguridad los sistemas de aeronaves no tripuladas en el sistema del espacio aéreo nacional; la incorporación plena estaría prevista para finales de septiembre de 2015”

BoXaiR concept a cargo UAV





- **AUTONOMOUS OPERATION
POINT TO POINT AND / OR
CONTROLLED FROM THE GROUND**
- **AUTOMATIC LOADING & UNLOADING**
- **TOTAL AUTOMATION
FUNCTIONS
SENSORS
CONTROLS**





Gracias por su atención



Si precisa ampliar información contacte con

abelardo.lopez@skeye.es