

Evolución tecnológica y perspectivas de futuro de los drones

Rodrigo Martínez-Val
Catedrático de Cálculo de Aviones
ETSIAE, UPM



Congreso sobre las Aplicaciones de los DRONES a la Ingeniería Civil

26 - 27 enero 2016



Congreso sobre las Aplicaciones de los DRONES a la Ingeniería Civil

26 - 27 enero 2016

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

APLICACIONES

EQUIPOS

AERONAVEGABILIDAD

CONSIDERACIONES FINALES



INTRODUCCIÓN

Drones offer new services and applications going beyond traditional aviation and offer the promise to perform existing services in a more affordable and environmentally friendly way. They are a truly transformational technology.

(Declaración de Riga marzo 2015)

¿Drones? → RCAT, RPV, UMA, APV, ROA, UAS...

On request of ICAO, the term Remotely Piloted Aircraft (RPA) system should be used instead of Unmanned Aircraft System (UAS).

(EUROCAE WG73 SG4 Meeting marzo 2011)



INTRODUCCIÓN (2)

Los drones constituyen un campo tecnológico en rápida expansión y parecen tener el don de la ubicuidad.

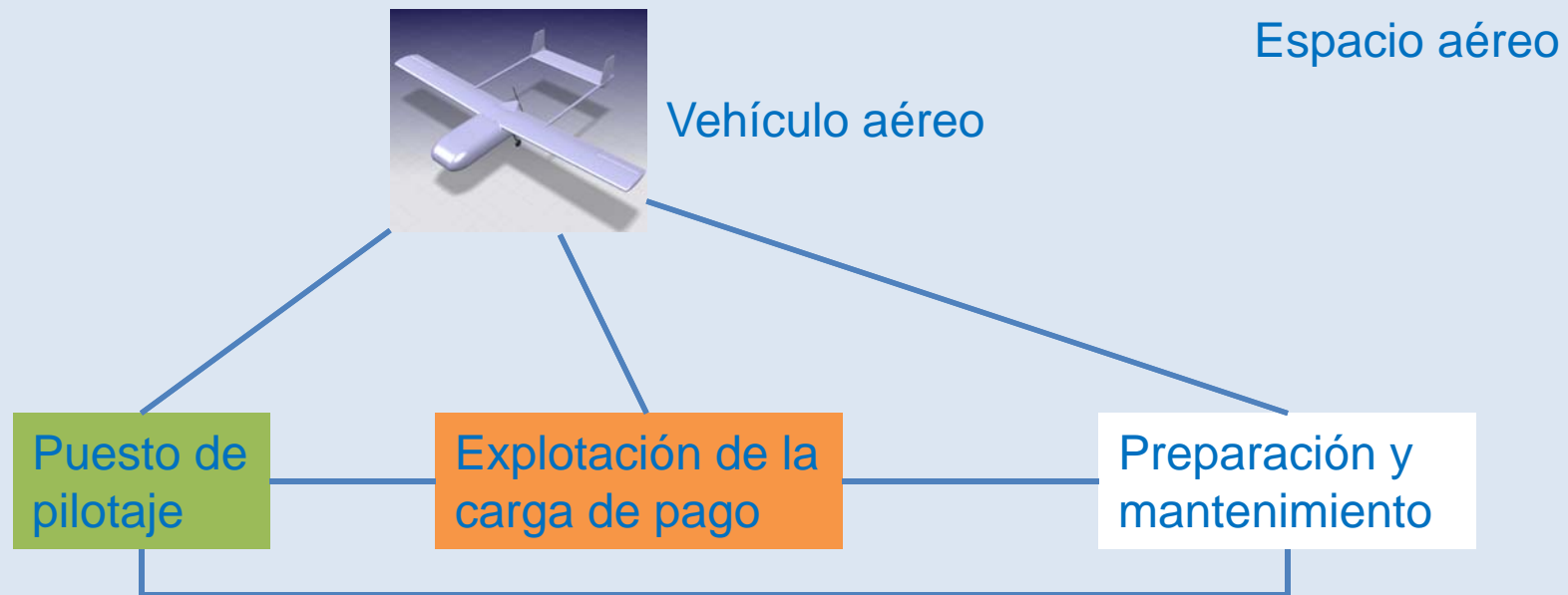
Así como los aviones y demás aeronaves tuvieron sus raíces en la ciencia y la tecnología de la era industrial, tras las sucesivas transformaciones de los siglos XIX y comienzos del XX, los drones deben su aparición y evolución a la Sociedad de la Información.

El rápido crecimiento y popularidad se deben a la confluencia de varios factores, entre los que pueden destacarse: el cambio de la estrategia militar a misiones de inteligencia, reconocimiento y vigilancia (ISR), la proliferación de escenarios para su utilización, y los vertiginosos avances en miniaturización y autonomía de sistemas.



INTRODUCCIÓN (3)

EL DRON COMO SISTEMA



Las tres partes del segmento terrestre no tienen las limitaciones de peso y espacio del segmento de vuelo.



INTRODUCCIÓN (4)

Los drones, ¿son una rama nueva de la Aeronáutica o constituyen una bifurcación tecnológica y, por tanto, son o van a desarrollarse como un campo independiente?

Los altos niveles de seguridad alcanzados en la aviación son en buena parte debidos a la existencia de una normativa y unos procesos de certificación que están siendo constantemente actualizados y mejorados con la experiencia. La situación no es aún equivalente en los sistemas aéreos pilotados remotamente y ello dificulta el desarrollo y la validación de estos sistemas y sus tecnologías.



APLICACIONES

En el campo militar se concibieron las misiones para drones con objeto de evitar escenarios particularmente peligrosos, de tedio extremo o para llegar a lugares inaccesibles.

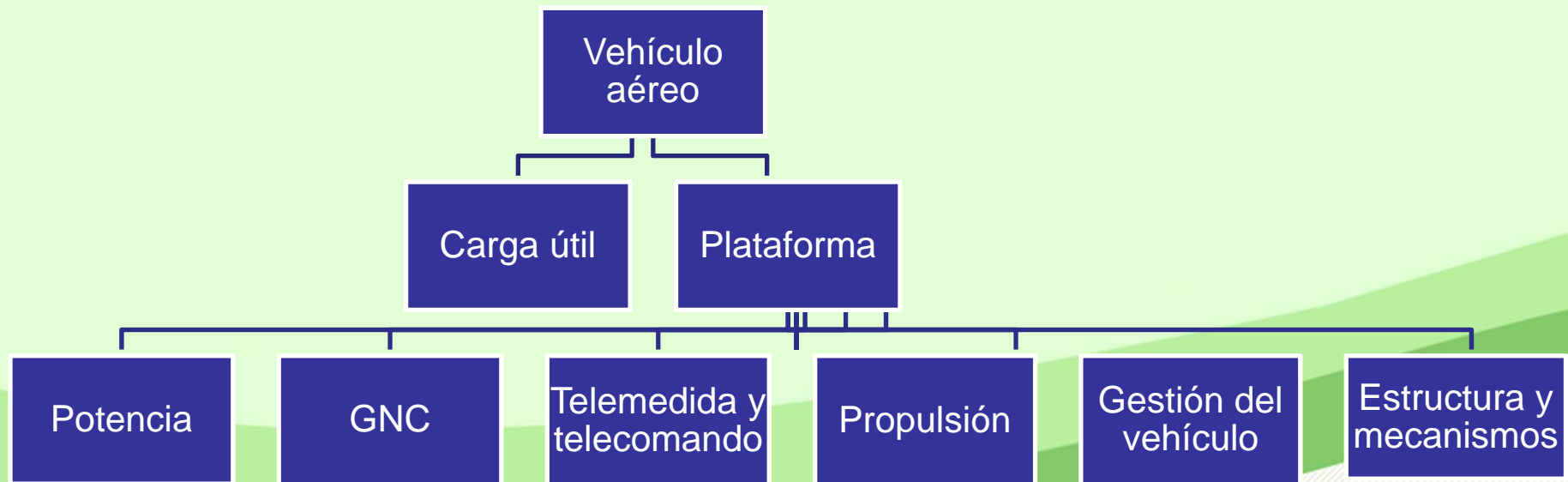
En el terreno civil el abanico de posibilidades de utilización se abre enormemente:

- Vigilancia y rescate
- Inspección: cartografía, instalaciones, infraestructuras
- Climatología
- Agricultura y ecología: estrés hídrico, incendios forestales ...
- Evaluación de desastres
- Localización de recursos
- Comunicaciones
- Transporte
- Investigación científica



VEHÍCULOS AÉREOS

Vehículo: carga útil y plataforma



VEHÍCULOS AÉREOS (2)



TIPOLOGÍA

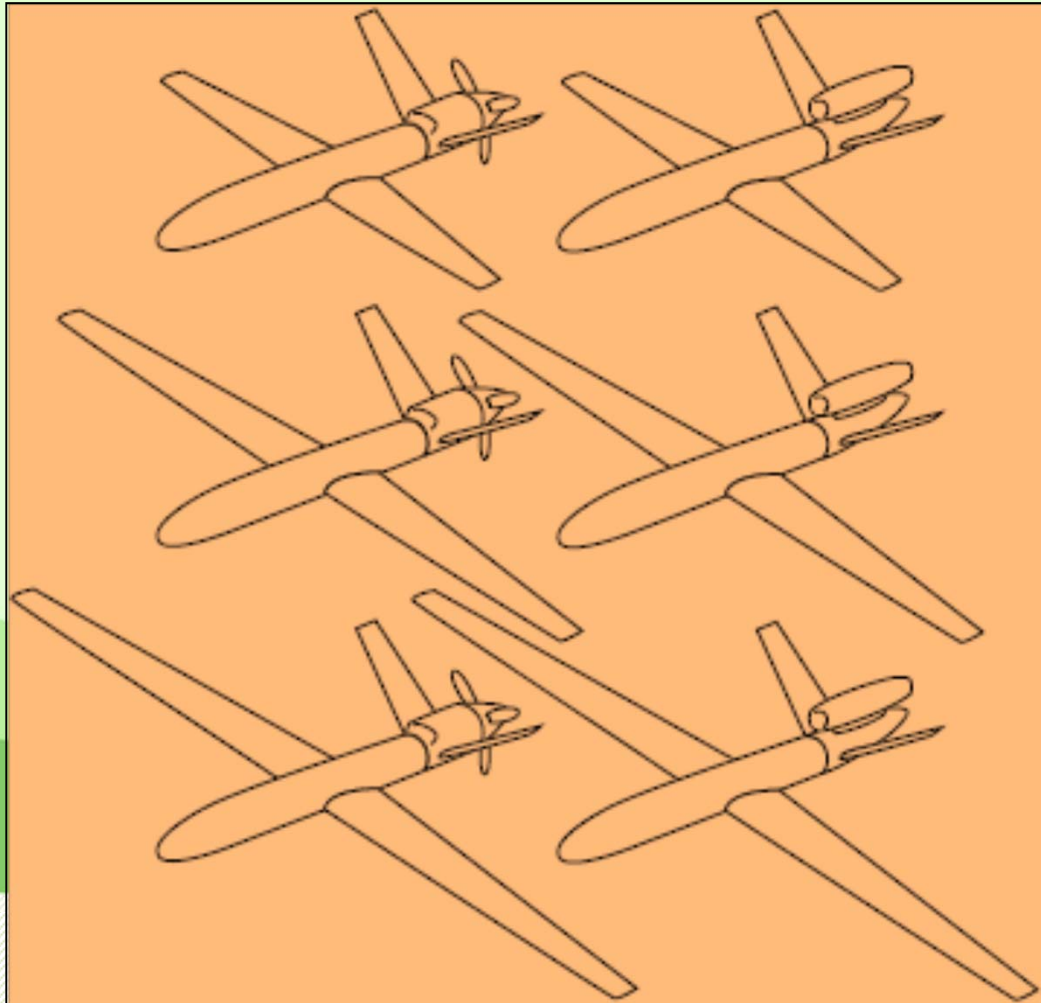
Aerostatos dirigibles

Aerodinos de ala fija

Girodinos



VEHÍCULOS AÉREOS (3)



Familias y flexibilidad
de reconfiguración con
elementos comunes



VEHÍCULOS AÉREOS (4)

CARGAS ÚTILES
Y SENSORES

Ondas EM: radar, radio

Imagen: visible, IR, XS

Anomalías magn. gravit.

Radiación

Sustancias: O₃, NO_x ...

Propiedades químicas



AERONAVEGABILIDAD

El término aeronavegabilidad resume el compromiso permanente de todos los agentes intervinientes en Aeronáutica por garantizar la seguridad y la eficiencia de las operaciones aéreas, incluyendo el diseño, la fabricación, los ensayos, la operación y el mantenimiento de los vehículos y del resto de los sistemas involucrados.

No existe la seguridad 100%; hay que definir el riesgo asumible, teniendo en cuenta que riesgo es probabilidad por daño.

Disponer de una normativa adecuada es imprescindible para el desarrollo seguro y ordenado del sector de los drones y su incorporación progresiva al entorno socioeconómico.



AERONAVEGABILIDAD (2)

AUTORIDADES
REGULADORAS

OACI (nivel mundial)

JARUS (internacional)

EASA (nivel europeo)

FAA (norteamericana)

AESA, etc (nivel nacional)



AERONAVEGABILIDAD (3)

BASES PARA DESARROLLAR LA NORMATIVA EN EL ÁMBITO CIVIL (EASA Y EXPERTOS):

- imparcialidad (regulación justa, equitativa y consistente)
- equivalencia (análoga la aviación tripulada)
- responsabilidad (identificación clara en todas las fases: diseño, fabricación, operación y mantenimiento)
- transparencia (operación como el resto de las aeronaves)
- oportunidad (estímulo de tecnologías y procedimientos en línea con las estrategias de las normativas que se desarrollen)
- convergencia (normativa inicialmente diferente de la de aviación civil; convergencia a medio y largo plazo)



AERONAVEGABILIDAD (4)

ASPECTOS RELEVANTES DE LA AERONAVEGABILIDAD:

- intervención humana
- fiabilidad de sistemas
- seguridad de la operación
- gestión del tráfico aéreo
- RPAS pequeños, agentes no concienciados sobre aeronavegabilidad

INTEGRACIÓN EN EL ESPACIO AÉREO NO SEGREGADO:

- comunicación (voz y datos)
- ver y ser visto (sense and avoid)
- pilotos y operadores de carga útil
- trayectorias 4D



CONSIDERACIONES FINALES

Potenciar los drones exigirá mejorar la capacitación tecnológica, la coordinación de esfuerzos y recursos, y la concienciación sobre la aeronavegabilidad por todos los intervinientes.

La tecnología que está alrededor de los drones está en constante evolución, por lo que será necesaria una continua actualización de la normativa.

La aeronavegabilidad de los drones debería estar basada en un núcleo normativo estable, equivalente al existente para la aviación, y en secciones adaptables al rápido desarrollo previsible.



CONSIDERACIONES FINALES (2)

La evolución tecnológica y las tendencias del mercado ofrecen unas excelentes oportunidades y señalan unas líneas de atención preferente:

- mejora de la capacidad de decisión y gestión de información a bordo (¿ordenadores cuánticos?)
- miniaturización y especialización de equipos
- mejora de la fiabilidad y autonomía de los sistemas
- aprovechamiento de las características aerodinámicas a medios y bajos números de Reynolds
- configuraciones adaptables y escuadrillas colaborativas
- factor humano (previo a la misión, pilotaje, explotación de la carga útil)



EPÍLOGO

Technica impendi nationi

Sapere aude

“Muchísimo por hacer”

