



# **Drones en el entorno municipal**

## **Introducción a la aviación no tripulada**

**Antonio Mota Sandoval**

**Ingeniero Aeronáutico**

**Toledo, 1 febrero 2019**

## Contenido de la presentación

- 1 Aviación no tripulada: una nueva era de la aviación
- 2 La tecnología de los drones (RPAS): factores tecnológicos
- 3 Evolución del sector, movilidad aérea urbana
- 4 Aplicaciones civiles de los RPAS y usos municipales
- 5 Sistemas antidrones



## Aviación no tripulada: una nueva era de la aviación – breve recorrido histórico

Los vehículos aéreos tripulados de forma remota se han utilizado desde el comienzo de la aviación, aunque su utilización fue hasta hace pocos años esencialmente militar, debido principalmente a su alto coste y complejidad técnica



Con la colaboración del

### Aviación no tripulada: una nueva era de la aviación – 100 años después

El desarrollo tecnológico, y el abaratamiento de los componentes, sobre todo de los sistemas de proceso de datos a bordo (autopilotos) y la mejora de los sistemas de comunicaciones, han popularizado su utilización en aplicaciones civiles, pero es sobre todo, es la facilidad de manejo y su utilidad práctica lo que esta produciendo su introducción en numerosas actividades

- En la primera década del S XXI empiezan a desarrollarse aeromodelos con excepcionales capacidades de control de vuelo y comunicación
- La tecnología de miniaturización de componentes electrónicos y sensores impulsada por la telefonía móvil permite la integración de equipos de muy bajo coste y altas prestaciones en plataformas sencillas



## Aviación no tripulada: una nueva era de la aviación – aparece un nuevo sector industrial

Surgen los primeros “drones civiles”, que rápidamente evolucionan permitiendo diversas aplicaciones comerciales (audiovisual aéreo, fotogrametría, teledetección,...) y comienza un nuevo sector industrial



DRON DE ALA FIJA



DRON MULTICÓPTERO



DRON HELICÓPTERO

Con la colaboración del

### Aviación no tripulada: una nueva era de la aviación – el mercado de los drones civiles

En 2009 Frank Wang, un ingeniero electrónico chino, entusiasta de los aeromodelos por radio control, funda DJI, y coloca en el mercado sus primeros modelos Phantom.

Esta empresa se convierte en proveedor dominante del mercado (actualmente 85%) con una gama de producto cada vez más amplia



## DJI, marca dominante del mercado

## La tecnología de los drones – vectores tecnológicos

### CONDICIONANTES TECNOLÓGICOS PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA

- Sistemas de energía: Tiempo de vuelo (20 – 40 min.)



Tecnología híbrida



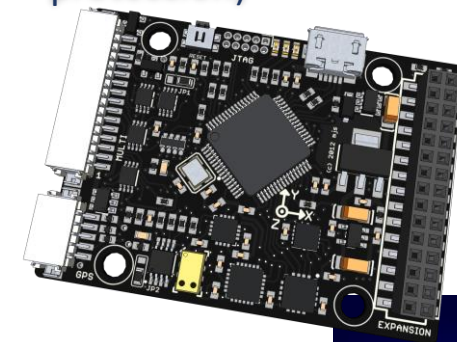
Pila hidrógeno

- Comunicaciones bidireccionales y en banda pública



Conexión red 5G  
INTERNET OF DRONES

- Aumento de la inteligencia a bordo de la aeronave, redundancia de sistemas, elementos de seguridad y protección)



Mayor capacidad de  
proceso y sensores  
más precisos

**La tecnología de los drones – hacia donde vamos**

DRONES EN  
LAS  
CIUDADES



CONTROL  
TRAFICO  
AÉREO  
DRONES



- e-registration
- e-identification

- flight planning
- flight approval
- capacity management
- geofencing
- meteorological information

- tracking
- airspace dynamic information
- assistance for conflict detection
- interfaces with ATM/ATC

- recording
- playback

MOBILIDAD  
URBANA





Con la colaboración del

**La tecnología de los drones – hacia donde vamos**

**Urban Aerial Mobility Projects**

**EU Urban Air Mobility  
FrontRunners [●] 12 demonstrator projects (incl. 2 Cross-border) / 17 cities**

**Fellows [●] (5 cities / regions so far; deadline by 28 Feb 2019)**  
Madrid (SP), Oxfordshire County (UK), County Durham (UK), Amsterdam (NL), Turin (IT)  
(as of 11<sup>th</sup> Dec 2018)

More than **500 diverse stakeholders** mobilised across **Europe** to work on bringing **urban mobility** to the **3<sup>rd</sup> dimension**

**EIP-SCC**  
European Innovation Partnership for Smart Cities and Communities

- NETHERLANDS-GERMANY-BELGIUM**, Maastricht, Groningen, Assen, Heerlen, Hasselt and Liège, 24<sup>th</sup> September (drones for emergency services and taxi)
- NETHERLANDS-GERMANY**, Friesland (Eindhoven-Maastricht), 8<sup>th</sup> September (drones for emergency services)
- GERMANY**, City-State of Hamburg, 7<sup>th</sup> June (drones for medical deliveries)
- NETHERLANDS**, City of Amstelveen, 10<sup>th</sup> September (drones for public security)
- NETHERLANDS**, City of Ghent, 22<sup>nd</sup> June (drones for medical assistance)
- NETHERLANDS**, Northern Inland Region (incl. Radboud), 28<sup>th</sup> September (drones for logistics)
- NETHERLANDS**, City of Groningen and its region (State of Groningen), 13<sup>th</sup> June (drones for medical assistance and taxi)
- NETHERLANDS**, City of Brussels, 16<sup>th</sup> July (drones for medical assistance)
- NETHERLANDS**, Region Nouvelle Aquitaine (incl. Bordeaux Metropolis), 20<sup>th</sup> September (drones for smart tourism)
- NETHERLANDS**, Toulouse Metropolis, 13<sup>th</sup> September (drones for environmental monitoring)
- NETHERLANDS**, Canton of Geneva, 30<sup>th</sup> May (drones for ambulance and taxi)
- BULGARIA**, City of Plovdiv, 27<sup>th</sup> June (drones for logistics)



**UIC<sup>2</sup>**  
UAM Initiative  
Cities Community

The 2018 FrontRunner & Fellow  
Cities / Regions and Ambassadors

**Cada día aparecen nuevas aplicaciones**



**FOTOGRAFÍA Y VIDEO AÉREO**

**FOTOGRAMETRÍA**

**TELEDETECCIÓN RGB (visual) – Infrarojo (térmico)**

**ANÁLISIS MULTIESPECTRAL (agricultura de precisión)**

**SEGURIDAD PÚBLICA Y PRIVADA**

**EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL**

**PUBLICIDAD Y ESPECTÁCULOS PÚBLICOS**

**TRANSPORTE**

**INVESTIGACIÓN, AYUDA HUMANITARIA, EDUCACIÓN, .....**

- **VIGILANCIA DE COSTAS (SOCORRISTAS DE LA PLAYA, FONDEO EMBARCACIONES...)**
- **CONTROL MEDIAMBIENTAL (VERTIDOS TERRESTRES Y MARINOS)**
- **CONTROL URBANISTICO – APOYO CATASTRAL**
- **VIGILANCIA DE ESPACIOS PÚBLICOS**
- **MANTENIMIENTO DE PARQUES Y JARDINES**
- **ACTUACIÓN EN EMERGENCIAS (DERRUMBES, DERRIBOS, INCENDIOS, SOCAVONES,...)**
- **INSPECCIÓN DE VIAS PÚBLICAS Y MOBILIARIO URBANO**
- **INSPECCIÓN DE FACHADAS Y TECHOS**
- **EVALUACIÓN DE DAÑOS EN SINIESTROS**
- **MONITORIZACIÓN DE ACTIVIDADES CULTURALES Y DEPORTIVAS**
- **BUSQUEDA DE PERSONAS DESAPARECIDAS**
- **SUPERVISIÓN DE SOLARES, DESCAMPADOS, ZONAS DEPORTIVAS Y POLÍGONOS INDUSTRIALES**
- **ATESTADOS DE ACCIDENTES E INCIDENTES**
- **SEGURIDAD PÚBLICA – CONTROL DE AGLOMERACIONES PÚBLICAS**
- **INSPECCIÓN INFRAESTRUCTURAS DE SERVICIOS (TAMBIEN EN INTERIORES)**
- **INSPECCIÓN CANALIZACIONES Y HABITÁCULOS SUBTERRANEOS**
- **..... y a ti que se te ocurre?????**

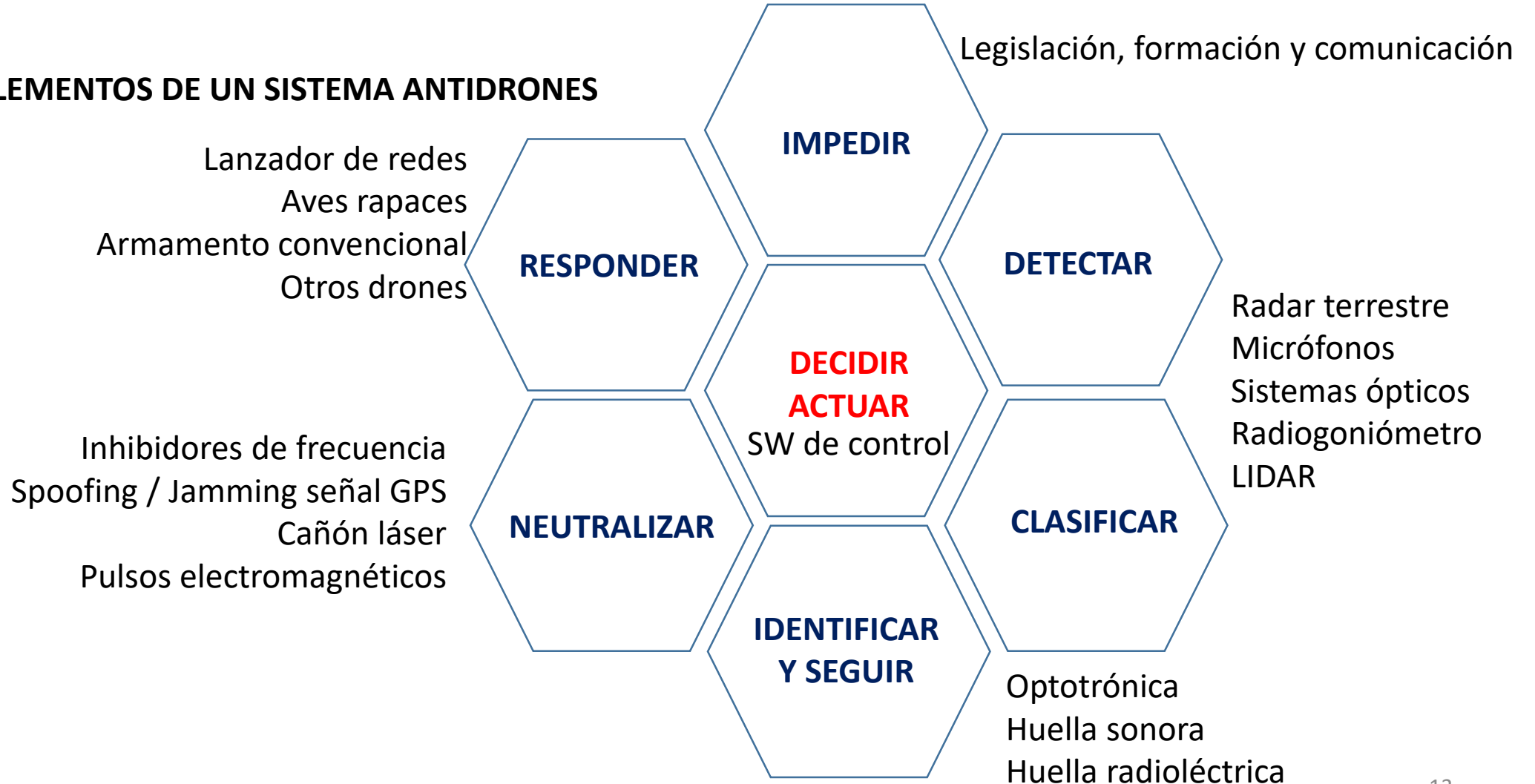
**SISTEMAS ANTIDRONES (CUAS): Protección eventos, infraestructuras críticas y lugares sensibles (colegios,....)**

- **Proliferación de drones disponibles comercialmente, fáciles de adquirir, muy baratos, no es necesario registrarlos ni tener ningún permiso para adquirirlos**
- **La principal amenaza son estos drones pequeños, pues son muy difíciles de detectar (superficie radar < 0,05 m<sup>2</sup>) y pueden volar muy rápido (hasta 80 Km/h), disponen de mucha autonomía (hasta 7 Km) y pueden llevar cargas de hasta 2-3 Kg de peso**



**Sistemas antidrones (CUAS) – en que consisten**

**ELEMENTOS DE UN SISTEMA ANTIDRONES**



## El uso de drones en el ámbito municipal Introducción a la aviación no tripulada

### RESUMEN DE LA PRESENTACIÓN



LA AVIACIÓN NO TRIPULADA SIGNIFICA UN CAMBIO DE PARADIGMA EN EL SECTOR DE LA AVIACIÓN, Y HA VENIDO PARA QUEDARSE.

CADA DIA VEREMOS NUEVOS USOS DE LOS RPAS, Y UNA EVOLUCIÓN, CADA VEZ MÁS RÁPIDA, EN LAS MEJORAS TECNOLÓGICAS QUE PERMITIRAN MAYORES CAPACIDADES OPERATIVAS.

**LOS AYUNTAMIENTOS REALIZARÁN NUMEROSAS ACTIVIDADES DE SERVICIO PÚBLICO UTILIZANDO DRONES.**

**TAMBIÉN TENDRAN QUE PREOCUPARSE DE PROTEGER A SUS CIUDADANOS DE SU USO MANTENCIONADO.**



El uso de drones en el ámbito municipal  
Toledo, 1 febrero 2019



ANTONIO MOTA SANDOVAL  
amota@aerosolutions.com.es  
609 204 688

**MUCHAS GRACIAS**

**GESDRON**

[www.gesdron.com](http://www.gesdron.com)