



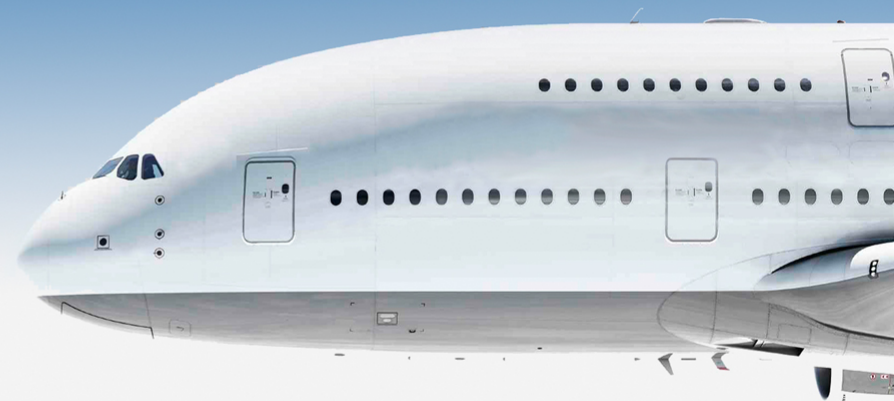
OACI

NACC/DCA

Reunión de Directores de Aviación Civil de Norteamérica, Centroamérica y Caribe

ARMS – Sistema multisensor anti RPAS

INDRA

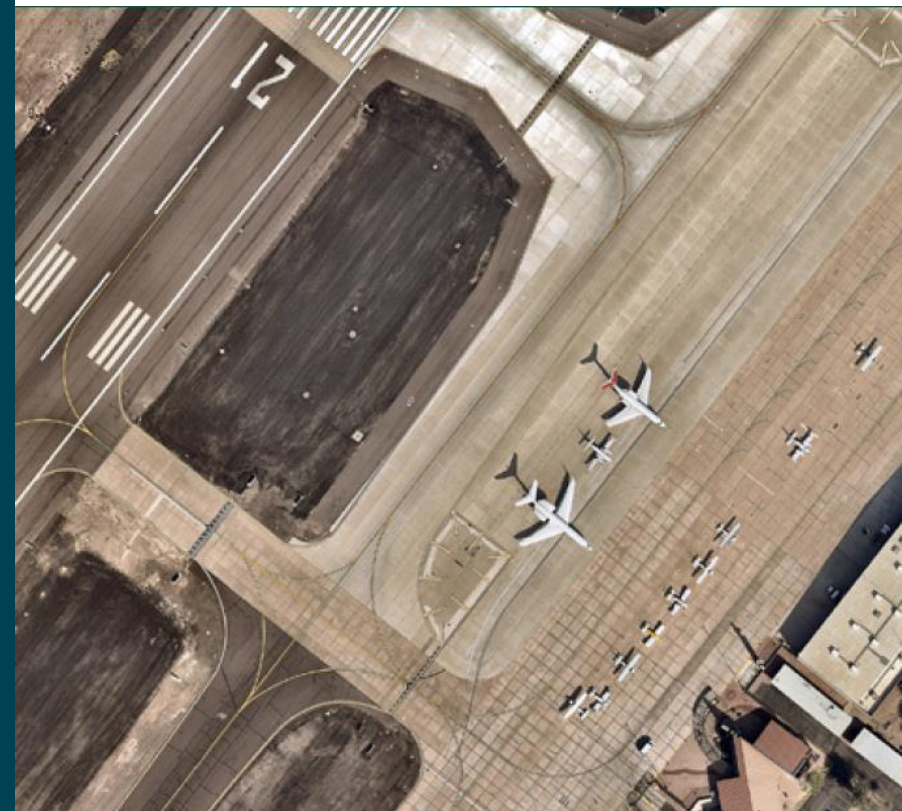


Cuestión 6.3 del orden del día - P/08

indra

ARMS

Anti RPAS
Multisensor System






Junio 2019

Algunos conceptos sobre drones, UAV, UAS, RPAS

Múltiples términos, diferentes categorías y prestaciones con múltiples aplicaciones

Grupos de UAS diferentes clasificados por peso máximo, altitud operativa, velocidad, etc. (micro, mini, táctico, estratégico)

	UAV Unmanned Aerial Vehicle	UAS Unmanned Aerial System	RPAS Remote Piloted Aircraft System
			
Peso	< 20 Kg	200 Kg	> 14 Tn
Altitud	40-150 m	< 3.600 m	< 18 kms
Velocidad	50-70 km/h	180 km/h	> 500 km/h
Autonomía	< 40 min	4-6h	> 20 h

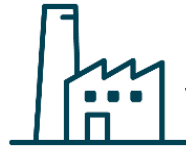
Múltiples aplicaciones



Ref - "Plan Estratégico para el desarrollo del sector civil de los drones en España 2018-2021", Ministerio de Fomento, España

... pero no todas tan buenas

UAS/RPAS se han convertido en una amenaza real y relevante para personas e infraestructuras resultado de un uso errático o malicioso



M News World news Plane crash

Drone crashes into Boeing 737 jet plane coming into land at Mozambique airport

The aircraft belonging to Linhas Aéreas de Moçambique - LAM Flight TM136 - was approaching the capital of Tete with 80 passengers and six crew on board when the incident occurred



c&en
CHEMICAL & ENGINEERING NEWS

Home | Magazine | News | Departments | Collections | Blogs

Latest News
Web Date: July 15, 2016

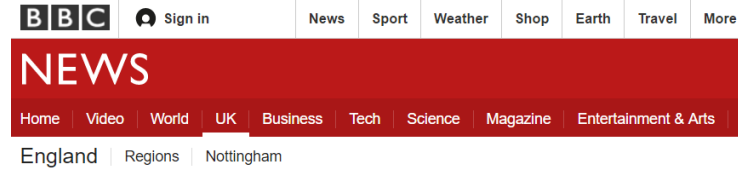
U.S. Congress clears the way for limits on drone flights near chemical plants and refineries

Industry is concerned about potential accidents as well as espionage

Civilian drone crashes into Army helicopter

By Danielle Furfaro, Larry Celona and Natalie Musumeci

September 22, 2017 | 2:48pm | Updated



BBC Sign in News Sport Weather Shop Earth Travel More

NEWS

Home Video World UK Business Tech Science Magazine Entertainment & Arts

England Regions Nottingham

Man fined after flying drones over Premier League stadiums

15 September 2015 | Nottingham

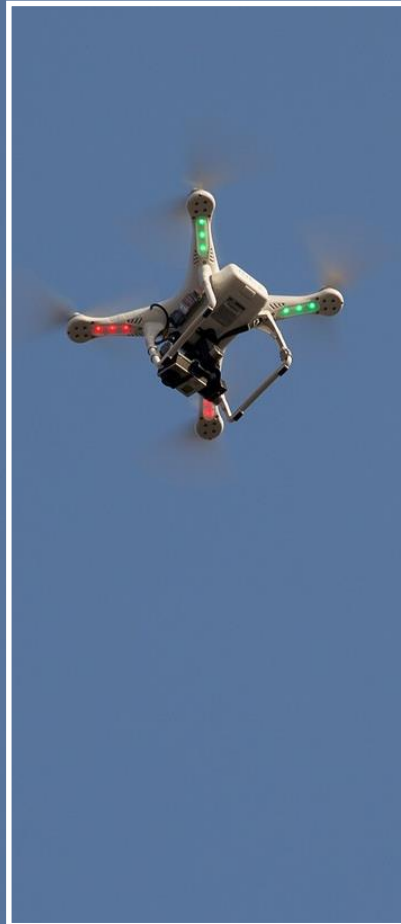
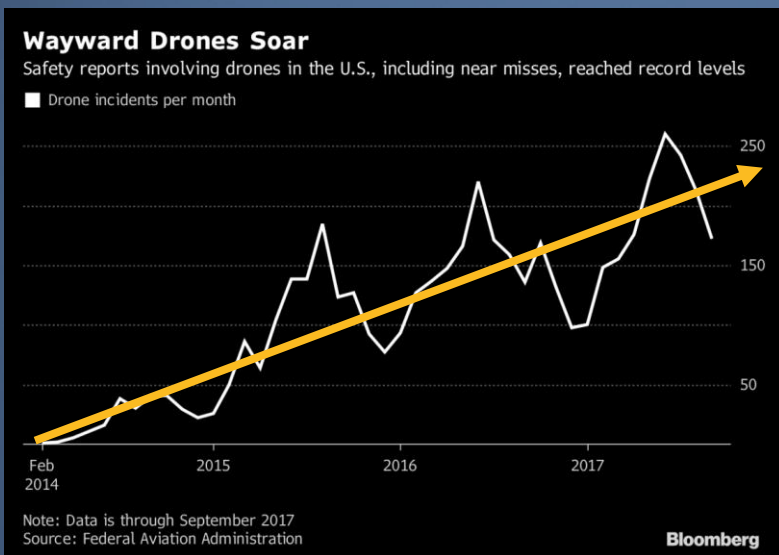
f t Share



CNBC HOME INTL NEWS MARKETS

Mystery Drones Buzzing Army Base Near White House

Estamos ante un nuevo tipo de amenaza, y en aumento



El Mercado de los drones evoluciona rápidamente

La tecnología avanza y la amenaza aumenta, la automatización y la mayor sofisticación son el reto:

Navegación en entornos denegados de GPS

Enjambres coordinados

Alcances y duración extendidos

Cargas de pago más pesadas

Múltiples usos ilícitos y maliciosos

Espionaje e inteligencia

Transporte de explosivos, cargas biológicas

Interrupción de tráfico aéreo

Los Sistemas de Seguridad deben adaptarse siguiendo a la propia evolución de las amenazas

La aviación civil NO es ajena a esta amenaza



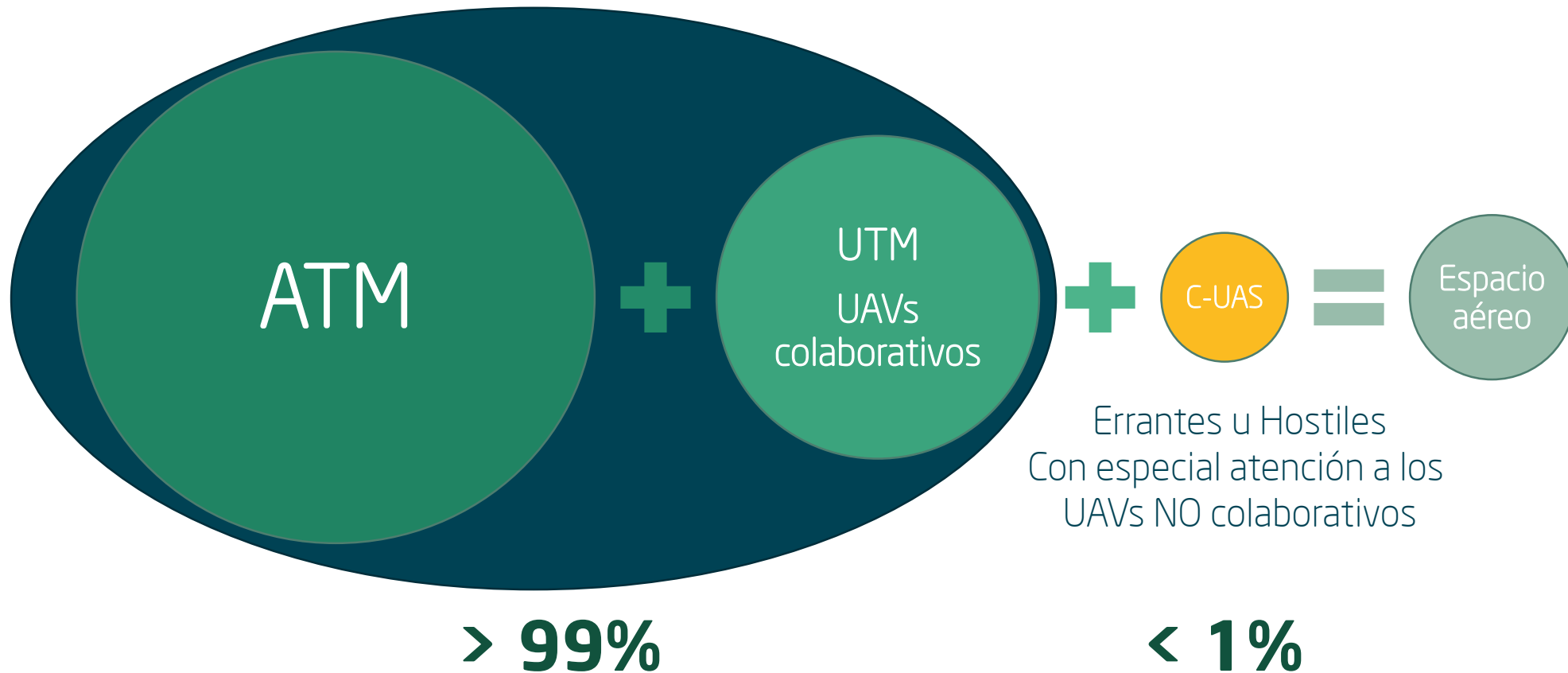
"The drone scare at Gatwick airport that closed the runway for 33 hours shortly before Christmas cost over £50m."

"Around 1,000 flights were cancelled during the busiest week of the winter for outbound departures from Gatwick"

<https://www.independent.co.uk/travel/news-and-advice/gatwick-drone-airport-cost-easyjet-runway-security-passenger-cancellation-a8739841.html>

Diferentes debilidades y deficiencias en procedimientos, operaciones y sistemas quedaron en evidencia tras diferentes incidentes ocurridos hasta la fecha

¿Y qué espacio ocupan los sistemas antidron (C-UAS)?



Modos de operación

Los diversos modos de operación implican diferentes retos a enfrentar



Control Remoto
Pilotado por un operador
(comunicaciones RF)

RF
Datalink
Control

Datalink
Imágenes/
Video



Waypoints

Navegación basada en puntos de referencia GNSS, (ej: GPS).

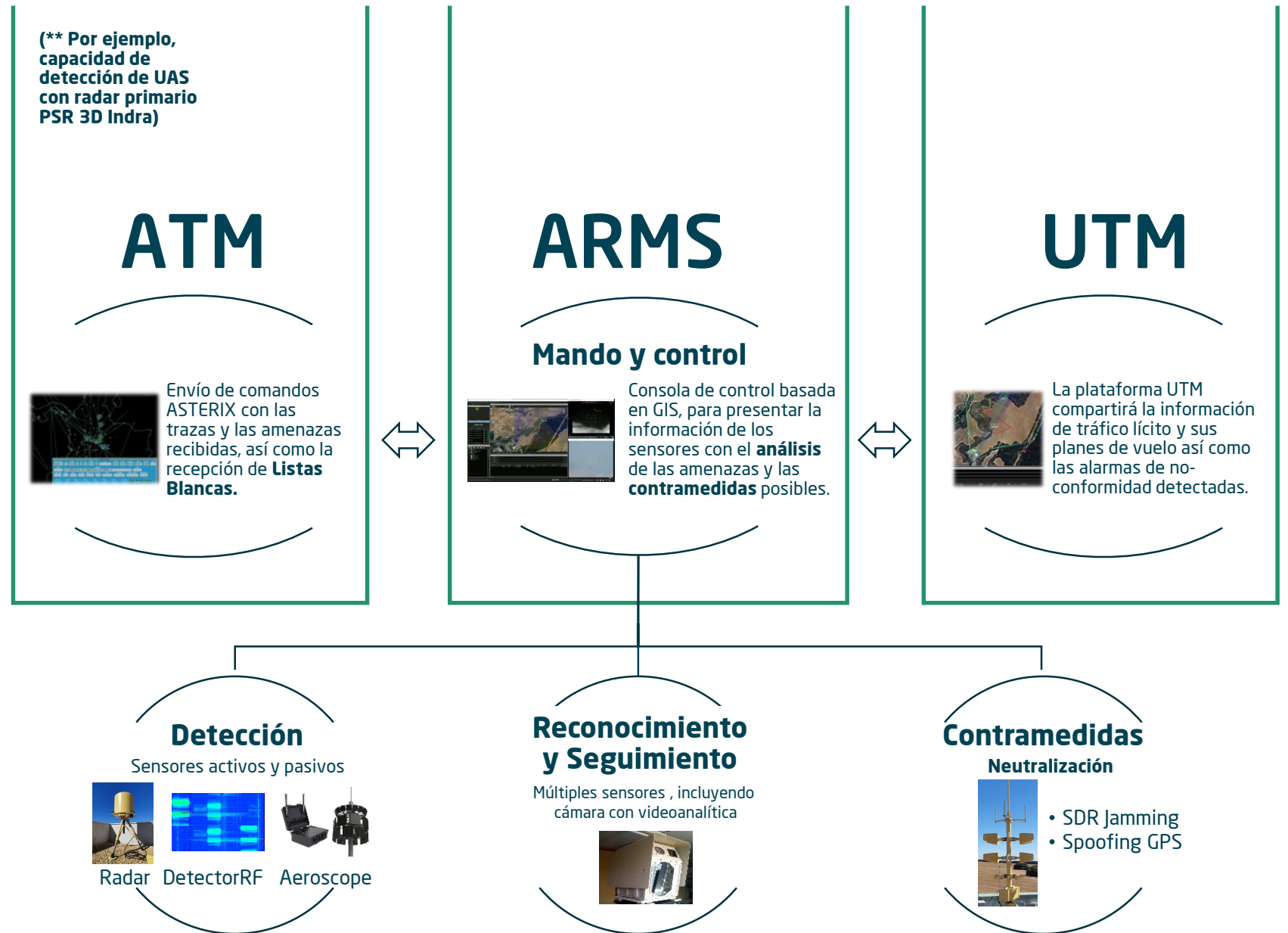


Waypoints
GPS

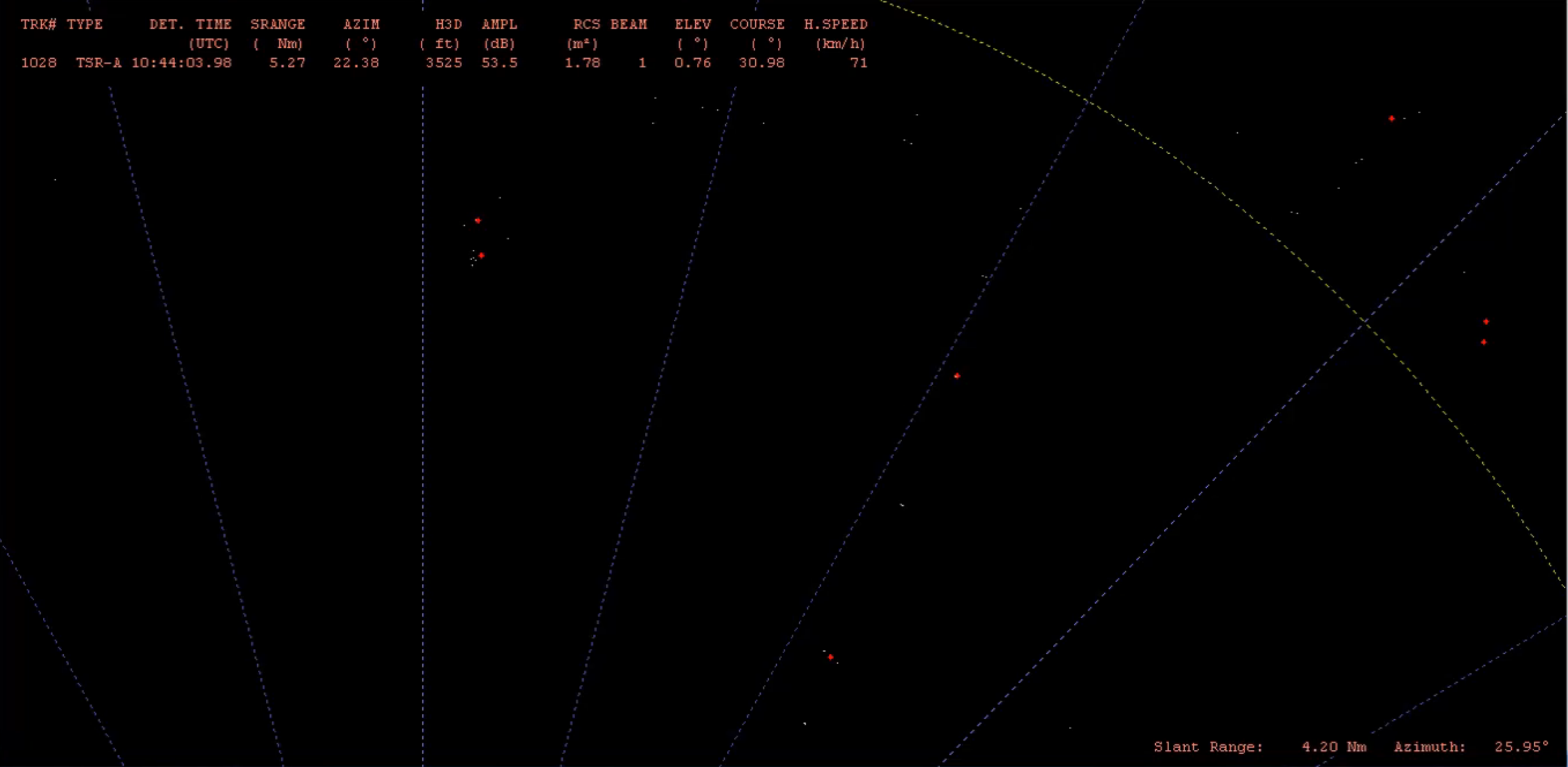
Concepto operativo ARMS C-UAS

ARMS se basa en tres características clave: **Simple, Adaptable y Flexible**

Preparado para las amenazas actuales y futuras



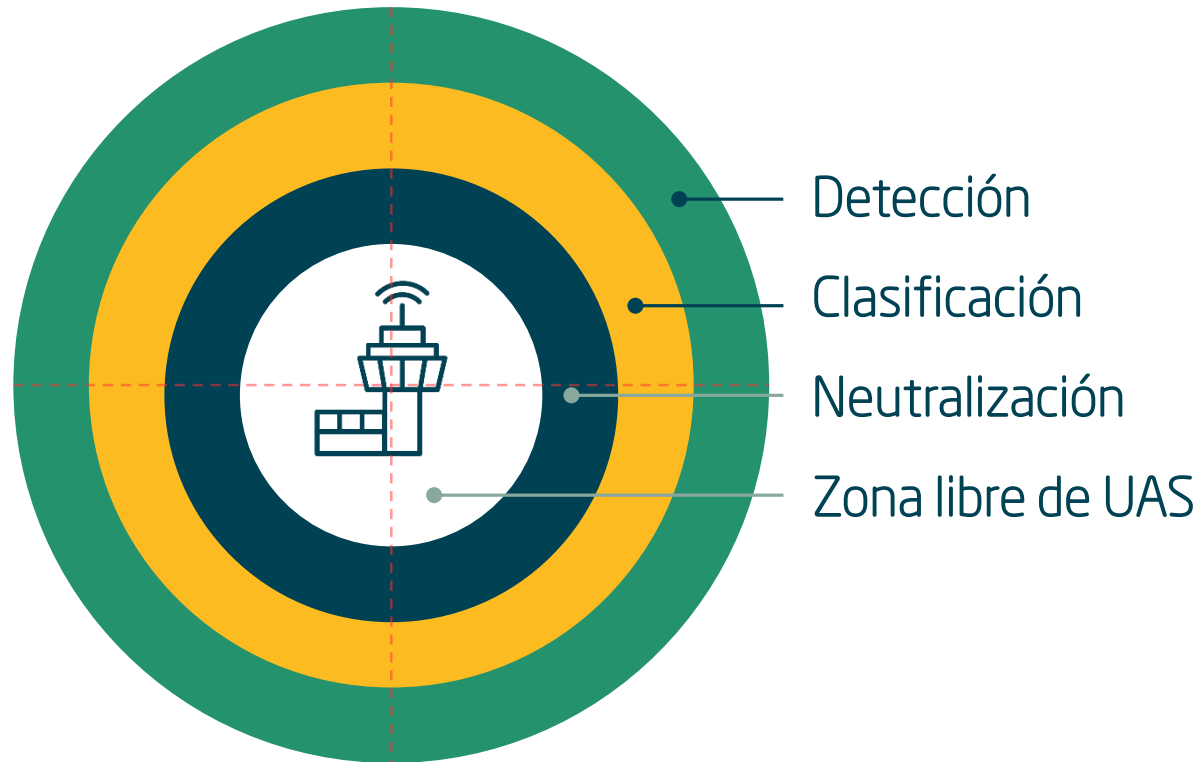
TRK#	TYPE	DET. TIME (UTC)	SRANGE (Nm)	AZIM (°)	H3D (ft)	AMPL (dB)	RCS (m ²)	BEAM	ELEV (°)	COURSE (°)	H.SPEED (km/h)
1028	TSR-A	10:44:03.98	5.27	22.38	3525	53.5	1.78	1	0.76	30.98	71



Slant Range: 4.20 Nm Azimuth: 25.95°

Concepto operativo ARMS C-UAS

Cada escenario tiene **requisitos específicos**
(civil / militar, estático / móvil / portátil,)



C4ARMS – Mando y Control

Interfaz **simple e intuitiva**

Altamente **intuitivo**, basado en **GIS**

Basados en **reglas** de alarma y actuación

Acciones **manuales**, **temporizadas** o **automáticas**

Fusión de trazas multisensor

Control **automático y/o manual** de optrónica y perturbación

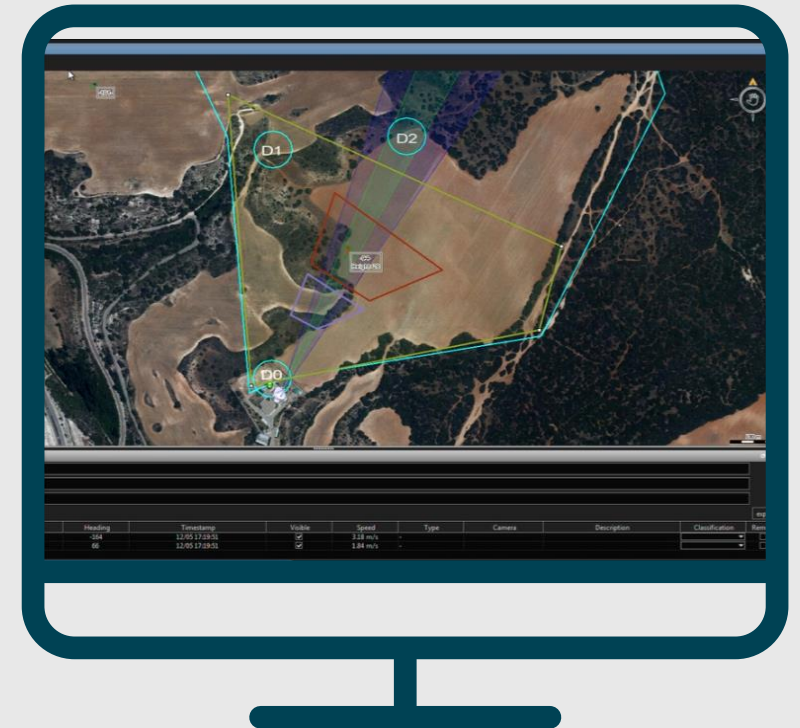
Herramienta de **PlayBack**

Sectores de alarma

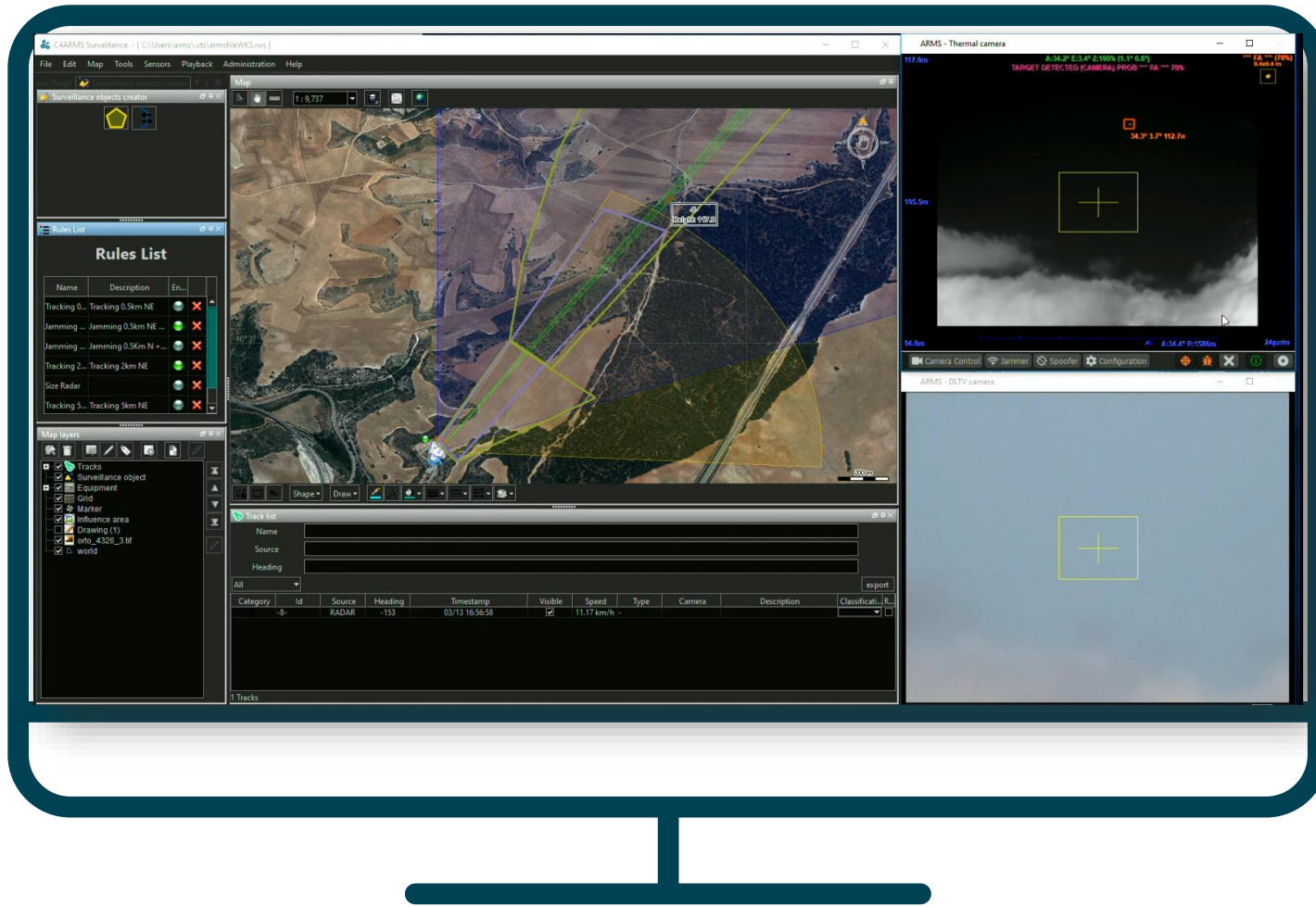
Seguimiento **automático** de trazas

Registro de eventos e **informes**

Potente Sistema de Comando y Control proporcionando una interfaz unificada

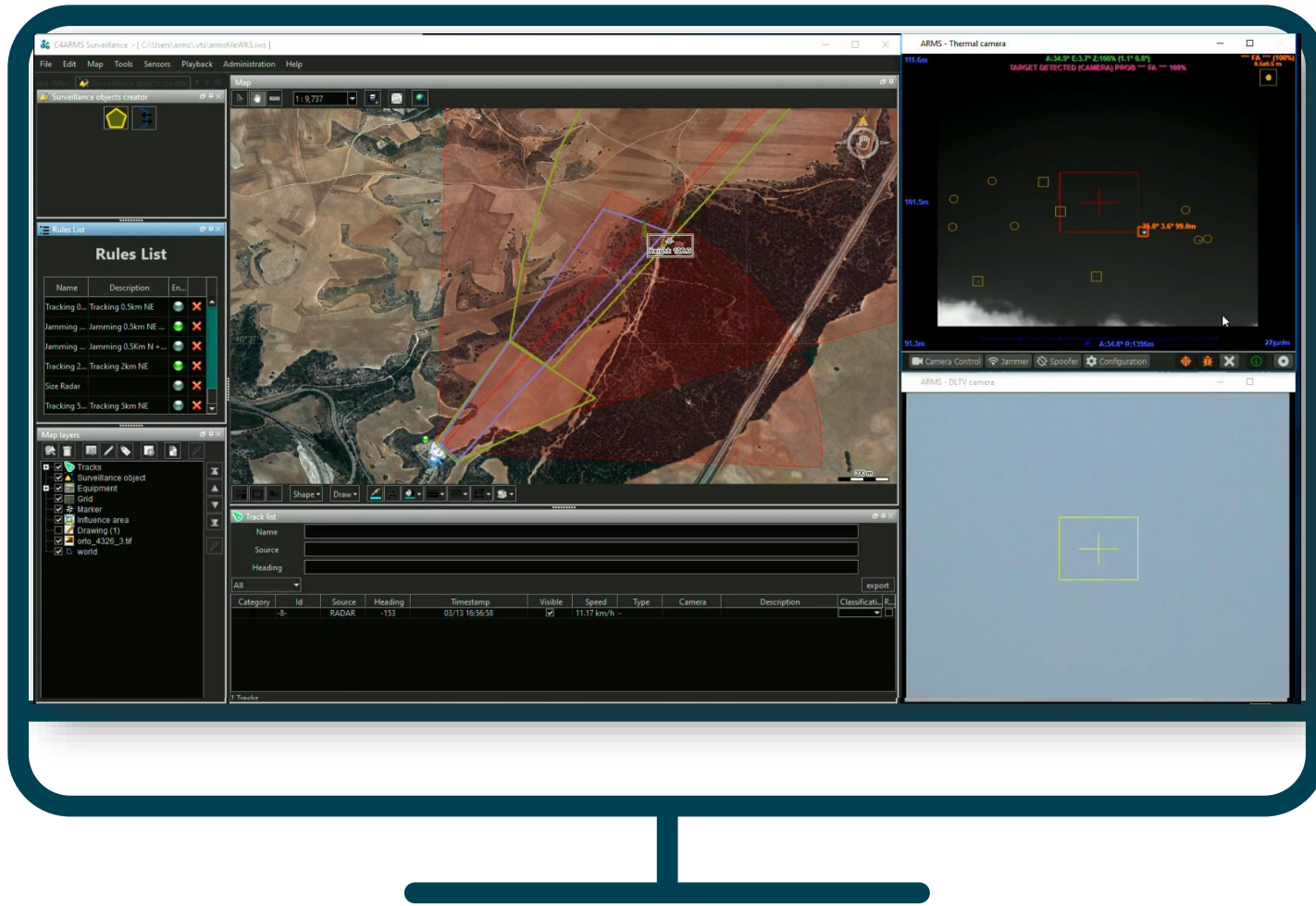


C4ARMS – Mando y Control



Potente Sistema de Comando y Control proporcionando una interfaz unificada con la que se podrá gestionar todo el proceso antidron desde la detección de cada amenaza ...

C4ARMS – Mando y Control



... hasta la activación de las contramedidas disponibles y adecuadas

Detección

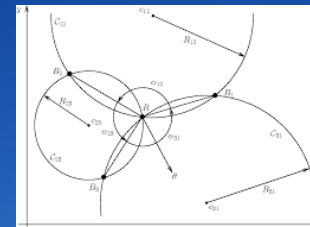
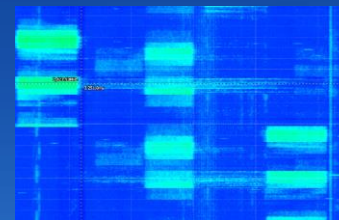
ACTIVA

Basado en Radar

- Detecta **cualquier amenaza** con alta precisión tanto colaborativas como no
- Trabaja incluso con drones en **silencio radio**

PASIVA

Analizadores de radiofrecuencia; detección y localización de los enlaces de datos radio. Detector específico de UAS DJI



- **Multilateración y Goniometría** utilizando tecnología de identificación basada en la huella RF de las transmisiones. Geolocaliza tanto el UAS como el operador
- **Detector de UAS** especializado en drones DJI, proporcionando información: detección de modelo, posición, velocidad, rumbo, altura del dron, ubicación del piloto, entre otros

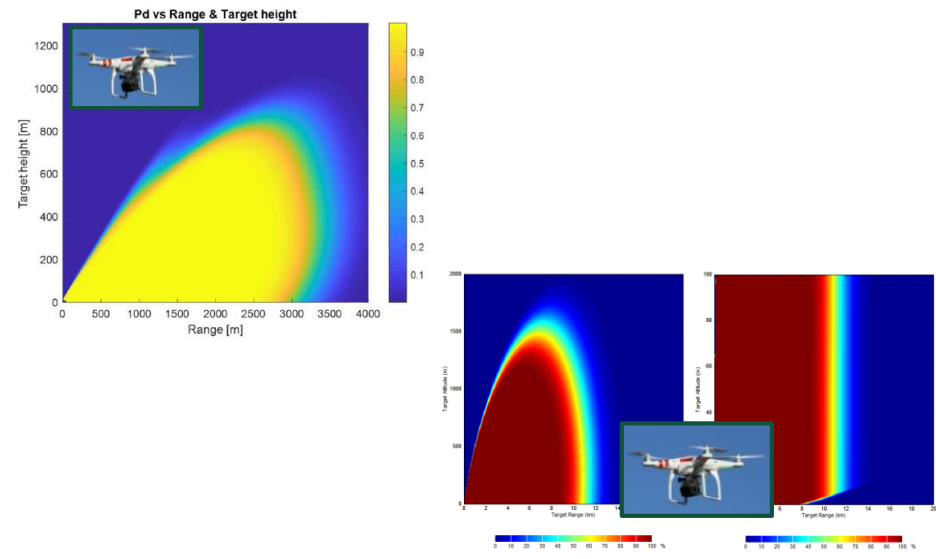
Detección Activa: Radares MidRange y LongRange

Radars banda Ku

- FMCW baja potencia
 - 360°, hasta 60 rpm
 - Reconocimiento internacional
- 1ª posición Mitre Challenge



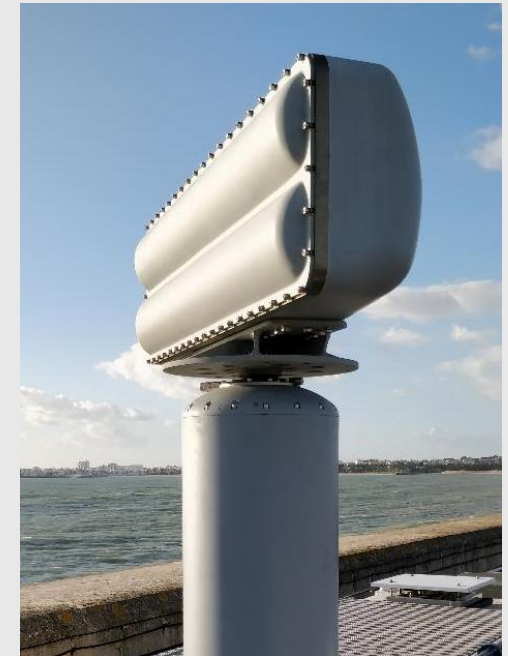
Rangos de detección
Micro UAS (RCS=0.01 sqm)
3Km



Rangos de detección
Micro UAS (RCS=0.01 sqm)
+5Km

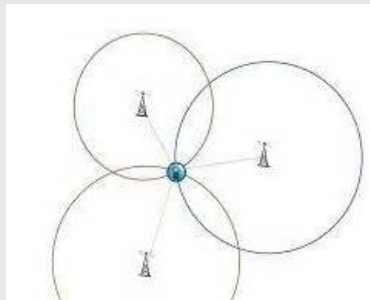
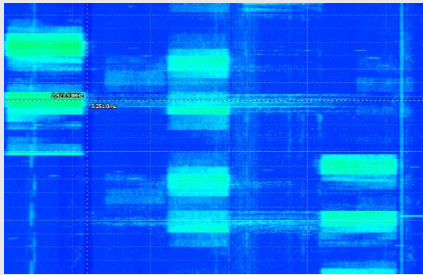
Radars banda X

- FMCW baja potencia
- 360°, hasta 30 rpm
- Rango extendido



Detección pasiva

Detección por Radiofrecuencia



- Detección pasiva basada en **análisis de radiofrecuencia**
- Detección simultánea de las emisiones **Uplink y Downlink**
- Empleo de **Goniometría y Multilateración**
- **Geolocalización** del UAV y del operador.
- **Identificación** del fabricante y modelo del UAS (**base de datos**)

- Completamente **integrado** en C4ARMS
- Detección del **100%** de los UAS de DJI: del orden del **75% del mercado**
- Alcances máximos (aprox.): maleta (5Km), G8 (10Km), G16 (20Km)
- **Información variada** del UAS: Identificador, modelo, posición del dron, posición del controlador, velocidad, rumbo, altura, etc.

DJI Aeroscope

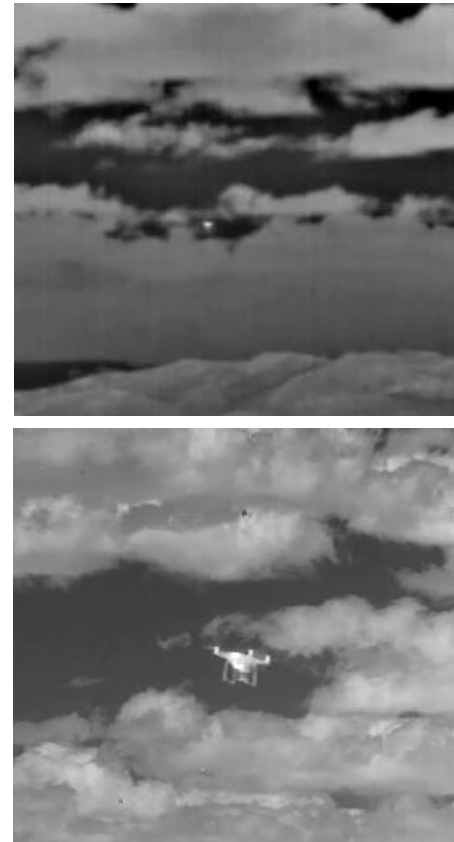
- Detección UAVs DJI
- Integración total con ARMS



Reconocimiento y Seguimiento

Sistema de cámaras (Electro Optical Surveillance System - EOSS)

- Basado en **cámaras infrarroja (IR) y visible** de alta calidad, **videoanalítica** en IR.
- **Análisis y confirmación (o doble confirmación)** de las detecciones realizadas por sensores activos o pasivos
- **Configuración seleccionable** entre varios modelos de acuerdo a necesidad de cliente, algunas opciones:
 - CYCLOPS de Indra, MWIR refrigerado de 3ª generación
 - FLIR HRC MWIR refrigerada
 - Diversos modelos de cámaras no refrigeradas
- Posicionador PTZ de 360° y alto ángulo de elevación.



Sistema OptoElectrónico

- Infrarojo y diurna
- PTZ de 360°
- Amplio FOV
- Diurna: Estándar/HD



Contramiedas

Las contramiedas se basan en la **inhibición (perturbación) o engaño** de las señales utilizadas por el dron, mediante sistemas fijos o portátiles

INHIBICIÓN ENLACE DATOS/VÍDEO



Fijo



Portátil

INHIBICIÓN/ENGAÑO GPS



Contramedidas: Inhibición/Jamming

Sistemas de inhibición basados en Software Defined Radio - SDR

- Frecuencias perturbadas: Principales bandas de **Comunicación** para de **UAS** (C2, enlace de datos) y **navegación** por satélite **GNSS**.
- Diferentes configuraciones: **Omnidireccional, sectorial y directivo**.
- Versiones **fijas, transportables y portátiles**
- Altamente adaptable gracias a su **núcleo SDR**:
 - Rango generación: 70MHz a 6GHz.
 - Creación de señales **totalmente programables**, con varias formas de onda: ruido blanco, flancos, arbitrarios y otros.
 - Altamente configurable en número de señales y bandas a perturbar.
 - Configuración con **varios perfiles de perturbación** (formas de onda, bandas, etc.) y potencias ajustables a las distancias requeridas.
- Activación basada en **reglas** con opciones desde **manual** hasta completamente **automático**.

SDR Jamming



Inhibidor Sectorial & Omni

- Sectorial y Omnidireccional
- **Conmutación rápida**
- Alcance: **+5Km**



Inhibidor Directivo

- **Inhibidor altamente directivo** con **cámara** de altas prestaciones (Indra CYCLOPS)
- Cobertura 360° basada en posicionador PTZ
- Gran alcance: **+8Km**



Inhibidor Portátil

- 2 antenas directivas
- Reemplazo rápido de baterías
- Alcance: **+3Km**



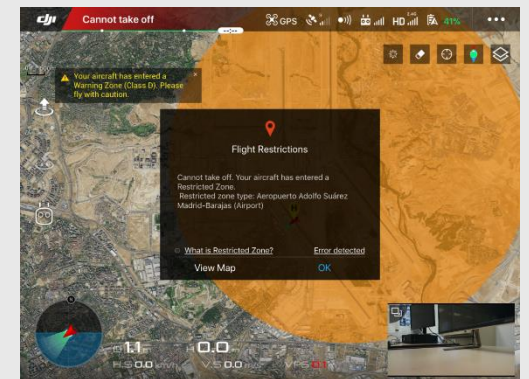
Contra medidas: GPS Spoofing

Perturbación basada en la generación de señales GPS falsas

- Generador de señal GPS de tiempo real orientado a suplantar la señal del GPS L1.
- Capacidades:
 - Generación y transmisión del código Civil C/A (Coarse / Acquisition) en la banda L1 de GPS (1575.42 MHz).
 - Emulación de la constelación real de los satélites.
 - Generación de 10 posiciones por segundo.
 - Perturbación de otras constelaciones
- Algunas prestaciones:
 - Interacción completa con los sensores de detección de ARMS.
 - Admite tanto antenas omnidireccional como directivas.
 - Control de potencia.
 - Diferentes estrategias de uso.

GPS Spoofer

- Código GPS L1 C/A
- GLONASS jammer
- Hasta 16 satélites



Varias Configuraciones ARMS

Elementos para despliegue fijo



Inhibidor Sectorial & Omni



Inhibidor Directivo

Experiencia operacional

Producto de alta tecnología
con vocación de resolver un
problema de carácter global



Probado en zona de
operaciones frente
a amenaza real
Cliente de Oriente
Medio

Vendido en país
asiático (2018)
Leads en curso en
los 5 continentes

Validado
positivamente por
Instituciones
Penitencias
(España)

Participación en
programa español C-
UAS del MoD
(CONDOR)

Ideas clave para el entorno de aviación civil (1)

- Enfrentar este reto no es fácil y requiere aplicar el principio “Lo mejor es enemigo de lo bueno”
- Cuanto más se tarde en adoptar soluciones, mayor será la amenaza
- Independientemente del caso de uso, lamentablemente, la **tecnología C-UAS 100% efectiva** NO existe, es necesario alcanzar compromisos entre **prestaciones e inversión** considerando además el equilibrio entre la **amenaza más probable y la más peligrosa**
- La mejor estrategia C-UAS está basada en tres principios:
 - **Adaptación** – “One configuration does not fit all the operational scenarios”
 - **Colaboración** entre los diferentes sensores y contramedidas
 - **Redundancia** en número y localización
- El entorno aeroportuario presenta diferentes **retos específicos y únicos** para el uso de tecnologías C-UAS, que demandan un tratamiento particular.
- Es necesaria regulación específica, superando **restricciones legales** (incluyendo el uso del espectro), clarificación de **escenarios, términos de uso y autoridad** para soportar el despliegue y uso de estos sistemas, tanto de detección como de contramedida.

Ideas clave para el entorno de aviación civil (2)

- Es necesario establecer **protocolos y procedimientos comunes** para enfrentar este tipo de amenaza
- Bajo el marco C-UAS, **Conciencia Situacional** (Detección, identificación y seguimiento) y **Neutralización** demandan análisis diferentes y complementarios porque su impacto es diferente
- Al menos, como primer paso, consideremos dotar a los aeropuertos de capacidad de **conciencia situacional mediante detección, reconocimiento y seguimiento**
- La **neutralización** del dron mediante perturbación en entorno aeroportuario podría analizarse en escenarios con pista cerrada a las operaciones. Dicha actuación permitiría un cierre a las operaciones muy inferior en tiempo comparado con un escenario que implique un cierre de operaciones sin posibilidad de neutralizar.
- Múltiples **preguntas importantes** están pendientes de análisis profundo y respuesta, tales como por ejemplo:
 - ¿Bajo qué **circunstancias y condiciones** podrían emplearse contramedidas?
 - ¿Qué **acciones** de contramedida podría ser autorizadas?
 - ¿Quién toma cada **decisión**?

indra
At the core