



# Apoyando la aviación en Europa para una integración segura de “drones”





Lima, 22 de febrero del 2019

Julia Sanchez

Experta en UAS/RPAS

DECMA/ACS/OFF

# Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea

-  Fundada en Bruselas (Bélgica) en 1960
-  Organización civil y militar de carácter paneuropeo
-  Lidera el diseño y la gestión de los flujos de tráfico aéreo y de capacidad (ATFCM)
-  Mejorar el sistema de la gestión del espacio aéreo en Europa

**Seguridad:**  
Mantener los  
mismos  
estándares



**Aeropuertos:**  
Mas integración  
/ problemas con  
la capacidad



**Tecnología:**  
Desplegar SESAR  
– desafíos y  
oportunidades



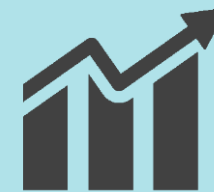
A  
v  
i  
a  
c  
i  
ó  
n

E  
u  
r  
o  
p  
e  
a

## Disposición en ATM



**Crecimiento  
Global:**  
Europa 4.4%  
en 2017



**Rendimiento:**  
Coste, Capacidad,  
Eficiencia, Medio  
ambiente

# EUROCONTROL

## EUROCONTROL Oficinas



### BELGICA

Bruselas (HQ & ATM Network)



### HOLANDA

Maastricht (MUAC ANSP)



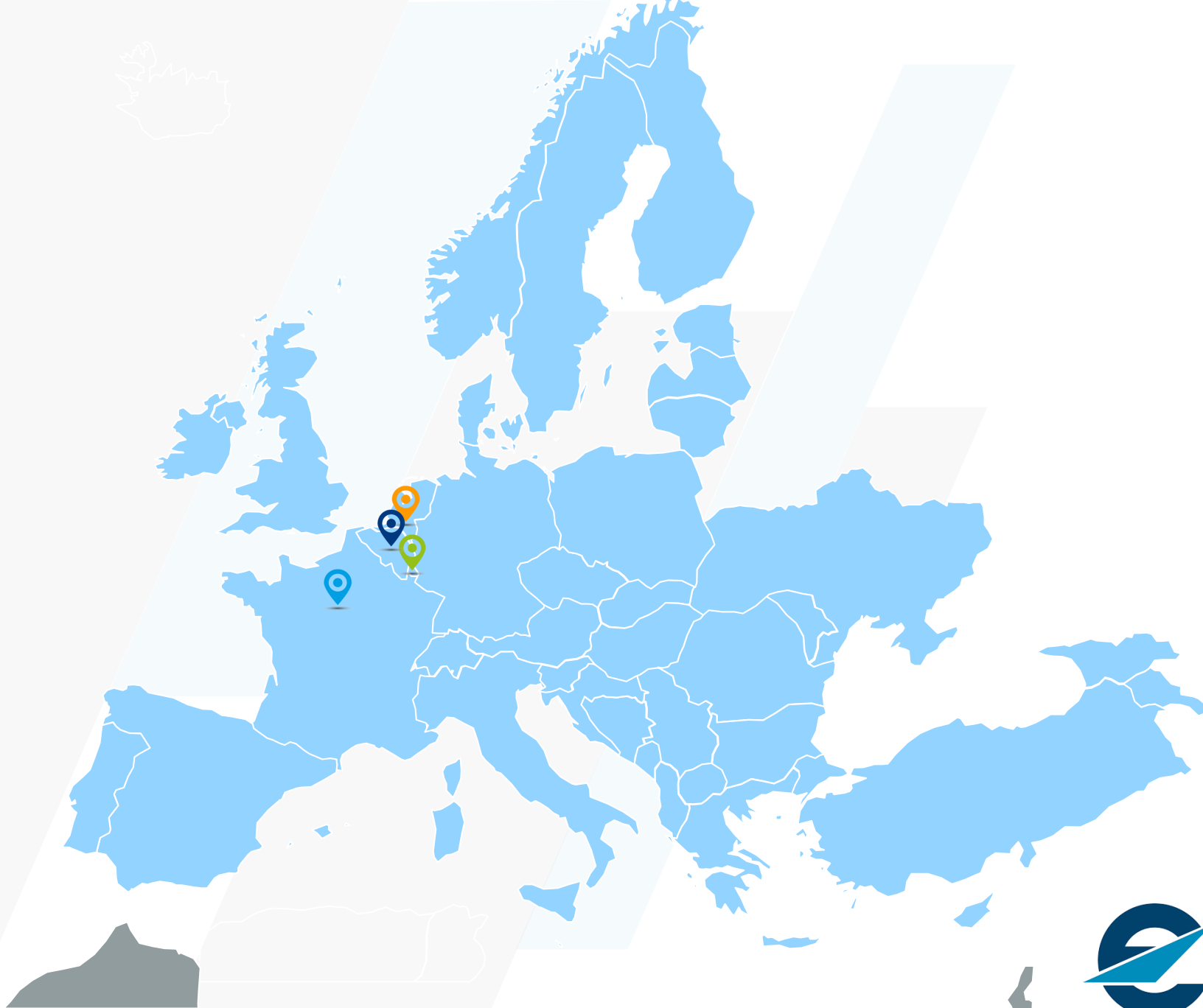
### FRANCIA

Brétigny-sur-Orge (Centro de Investigación)



### LUXEMBURGO

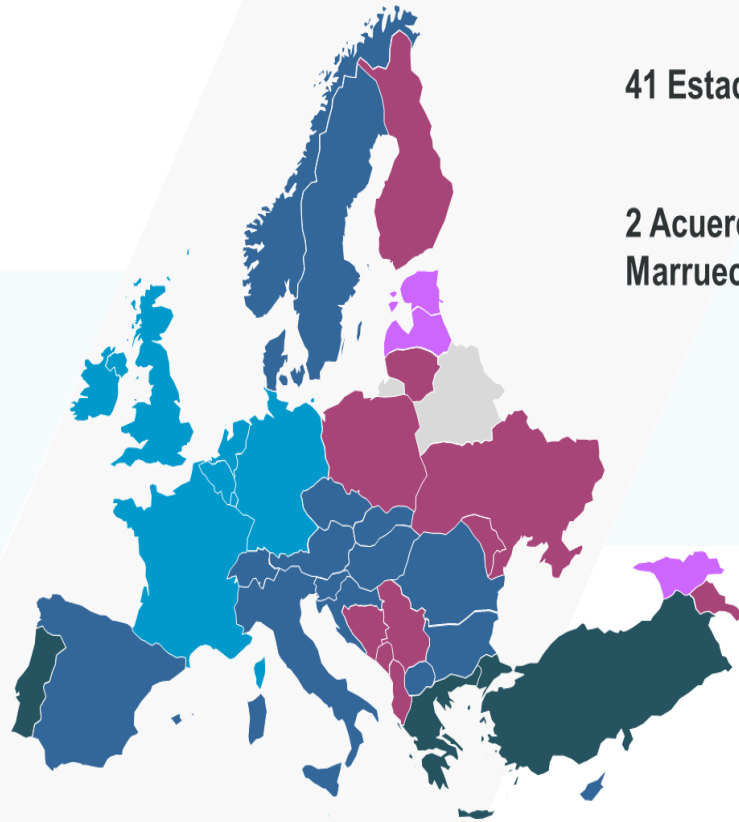
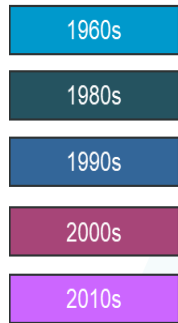
Luxemburgo (Centro de Formación)



EUROCONTROL

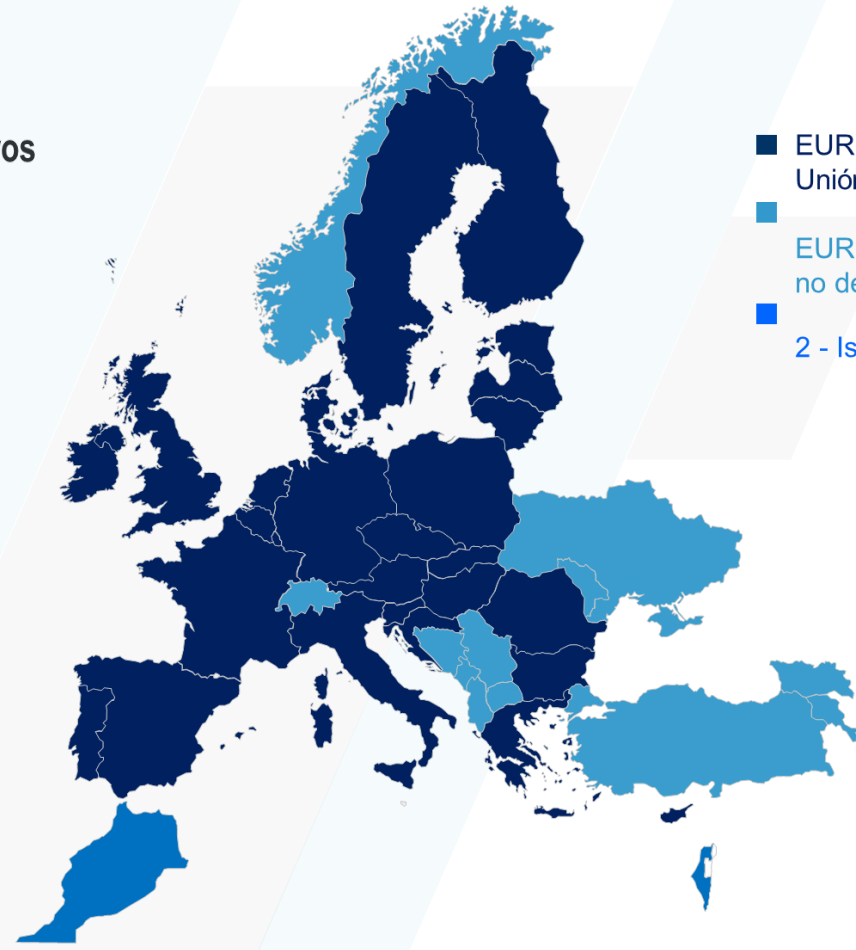


# EUROCONTROL - Historia



41 Estados Miembros

2 Acuerdos con Marruecos e Israel



# Rol principal de EUROCONTROL en la aviación europea

Gerente de red del tráfico aéreo de toda  
Europa – 11 millones de vuelos en 2018

Maastricht – Proveedor de servicios de  
navegación aérea

Coordinación civil-militar

Miembro fundador de SESAR JU

Personal especializado en la aviación

ATC Servicio de facturación – alrededor de  
€7 billones p.a.



## Evaluación del Rendimiento

Bloques  
aereos  
funcionales

SESAR &  
SJU

Gestor de red

# SESAR Joint Undertaking

- **Colaboración Público-Privada** para manejar la FD de SESAR

## Fase de Desarrollo

- Ejecutar el “Plan Director de ATM”
- Trabajar con el “Gestor de Implantación” en las fases de despliegue y desarrollo de SESAR
- Un único programa de I+D en ATM en Europa

- **Miembros fundadores:**



- **Miembros de la industria:**

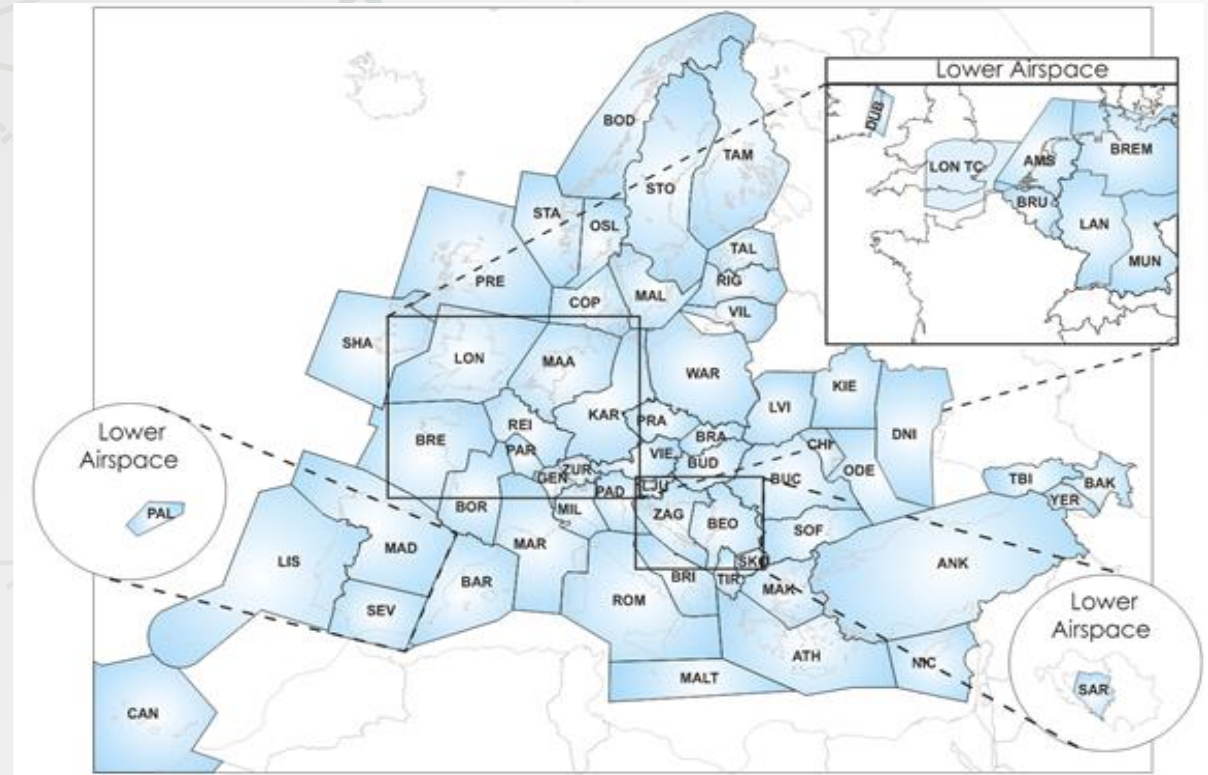
- **En SESAR 2020 - extendido hasta el 2024**



EUROCONTROL



# EUROCONTROL Network Manager



# EUROCONTROL Responsable de la red europea

Un único sistema  
de gestión del flujo  
aéreo en Europa

42 Estados

1,750 Sectores – 65 centros en ruta

520 Aeropuertos

1,940 Operadores de vuelos

61 Posiciones de Gestión de  
Afluencia de tránsito aéreo(FMP)

## Operaciones de la red europea

6,700+ usuarios finales conectados

Temporada alta 37,000 vuelos al día

11 millones de vuelos anuales



A background network diagram consisting of various sized grey circles (nodes) connected by thin grey lines (edges). Some lines are solid, while others are dashed, creating a complex web of connections across the entire page.

# MUAC

## Maastricht Upper Area Control Centre

# MUAC

## Maastricht Upper Area Control Centre

260,000 km<sup>2</sup> (Upper airspace) extendiendo sobre Bélgica, Holanda, Luxemburgo y el noroeste de Alemania

1.87 millones de vuelos controlados en 2018 (+1.3%)

Primer proveedor de servicios transfronterizo de navegación aérea civil y militar en Europa





# **Sistema de tasas de navegación aérea**

## **Central Route Charges Office (CRCO)**



# Sistema de tasas de ruta



*8 billones de euros recogidos en detrimento de un 0.2% y con una recuperación a largo plazo de un 99.4%*

# Más Capacidad

Más  
infraestructura  
en los  
aeropuertos

Mejor uso de  
la capacidad –  
enfoque de  
una red &  
eFUA

Menos  
fragmentación

Despliegue  
Tecnológico

# EUROCONTROL

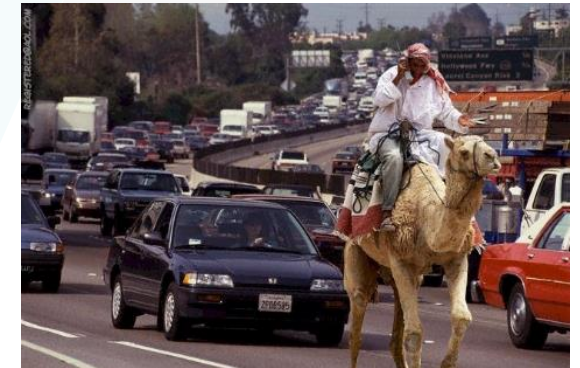
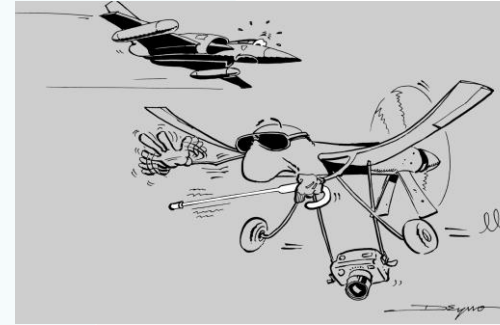
UAS – RPAS





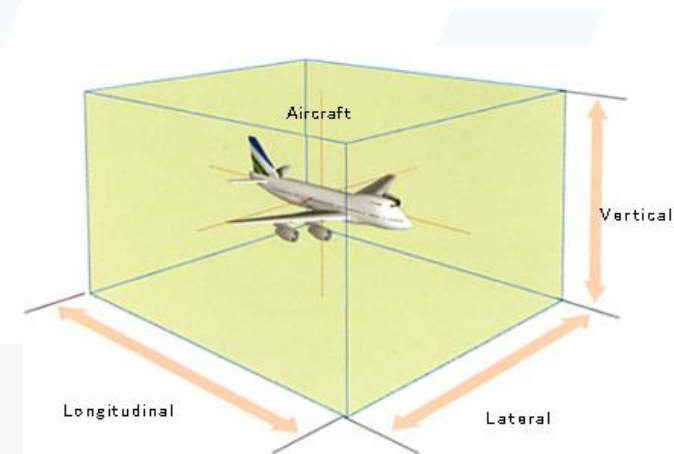
# Integración de drones en la aviación

- Detectar y evitar (1)
  - ¿En qué normas basarlo?
  - Interoperabilidad
- Comando y control (C2 link) (2)
  - Rendimiento requerido
  - Frecuencia de radio para el control de los drones
  - Plan alternativo en caso de pérdida de conexión
- Ejecución o comportamiento (3)
  - Velocidad de ascenso/descenso
  - Ejecución del giro



# Reto: separación entre aeronaves

- Prioridad - mantener la distancia con otros usuarios del espacio aéreo
- Objetivo - reducir el riesgo de colisión
- Dos planos - horizontal (longitudinal y lateral) y vertical



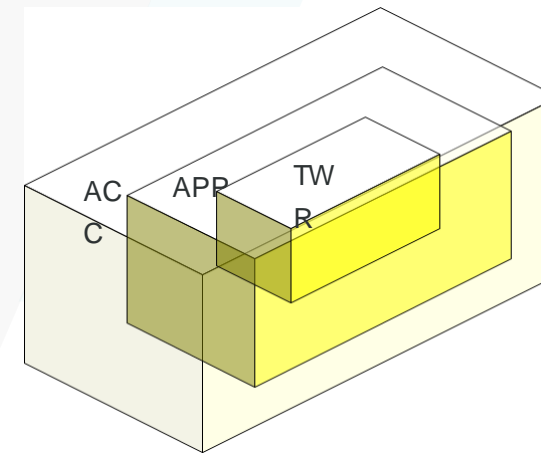
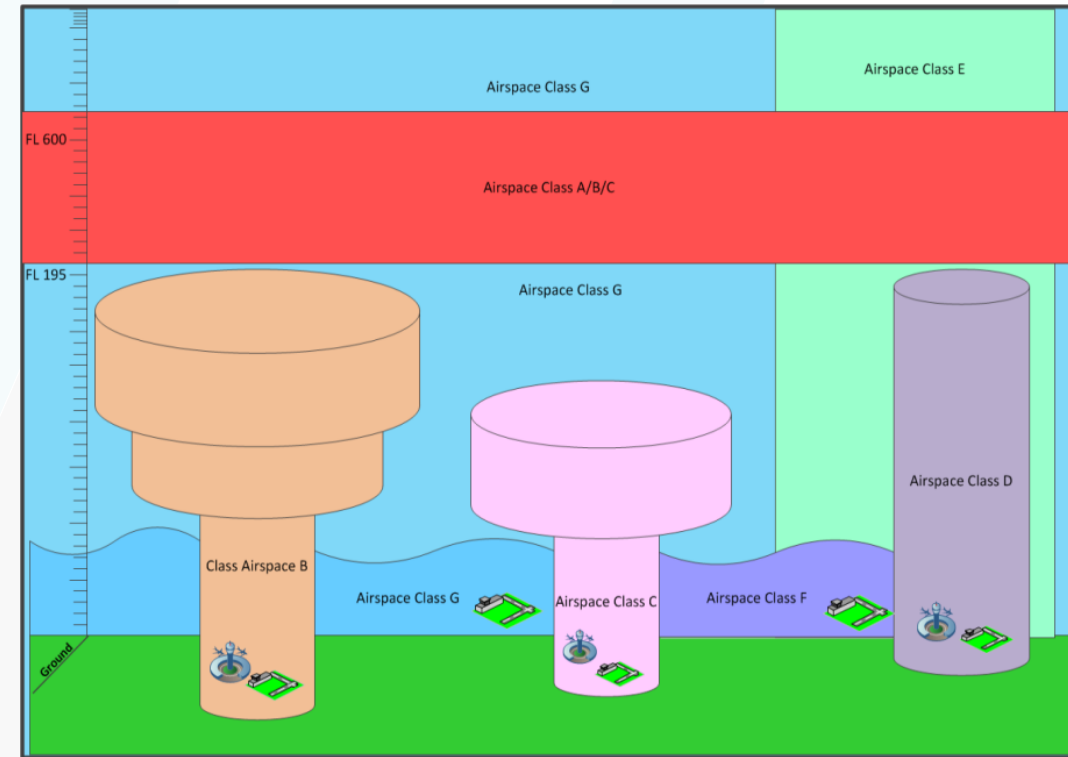
## UAS - Integración

- Espacio controlado: facilitado por los controladores aéreos
- No controlado: separación
- Número: dependiendo de la precisión y frecuencia de las ayudas a la navegación; la calidad del radar, velocidad de la aeronave precedente y la estructura del espacio aéreo
- **Diferente velocidad**
- **Latencia (tiempo de reacción) & emergencias**
- **¿Es necesaria una estructura del espacio aéreo (rutas) ?**
- **El incremento de la separación mínima, ¿reducirá la capacidad de un sector?**



# ATC: Retos específicos

- Los procedimientos de intervención del ATC en caso de emergencia o fallo en la comunicación
- Autorizaciones de tránsito aéreo pertinentes dentro del espacio aéreo controlado
- Los UAS tienen que acatar los mismos requisitos que la aviación tripulada: aeronavegabilidad, formación de los pilotos y otras necesidades organizativas
- Estándar de separación (mínimo)
- Ningún perjuicio a otros usuarios del espacio aéreo
- Fraseología

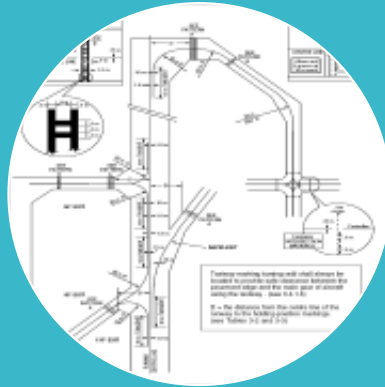


# Mas retos: Durante el vuelo



## Pre-vuelo

- Planificación del vuelo
- Información del vuelo
- NOTAMS



## Rodadura (taxi)

- Reconocimiento del tráfico y las señales
- Cambio en la ruta del taxi
- Identificación en las zonas de conflicto



## Despeque y ascenso

- Velocidad
- Turbulencias de estela
- Sistema anticolidión



## En ruta

- Prevención de condiciones meteorológicas adversas
- Prevención del tráfico aéreo
- Separación



## Aproximación y aterrizaje

- Turbulencias de estela
- Baja visibilidad
- En espera

# ¿¿¿Y que pasa en el “Low Level”???

- Espacio aéreo por debajo de los 500ft
- Impacto en Comunicación, Navegación y Vigilancia (CNS)
- Evitar el “low hanging fruit”



# Organizar el **Espacio Aéreo** por debajo de los 500ft

- Responsabilidad de los ANSPs sobre la region de información de vuelo (FIR) (desde tierra hasta el nivel de vuelo 660)
  - Clases de Espacio Aéreo
  - Facilitar “Sistemas de información de vuelos” y “Servicios de alerta”
- La altitud mínima de VFR es 500ft AGL
- Muchos RPAS operan VLOS y BVLOS
- ¿ATM?
- ¿Control o auto control?
- ¿AIM/SWIM?
- ¿Mapas y Apps?



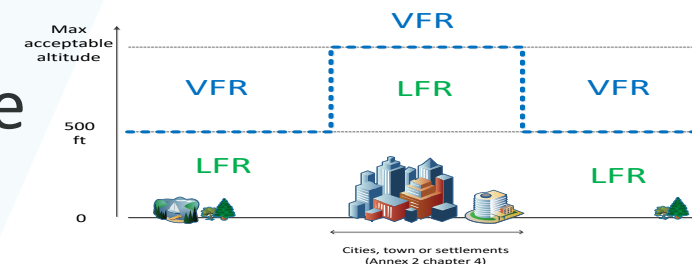
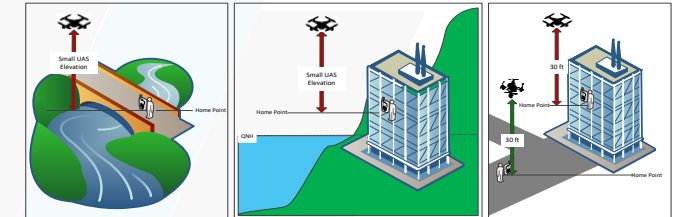
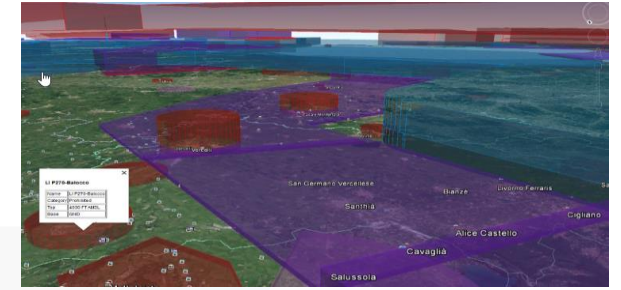
# ¿Qué ocurre en EUROCONTROL?

- ▶ **INVESTIGACION** en el mundo del U-Space y **PARTICIPACION** en UTM
- ▶ JARUS (**CORDINACION** externa)
- ▶ **APOYO** y **CONTRIBUCION** a OACI
- ▶ EUROCONTROL & Estados Miembros (**CORDINACION** interna)
- ▶ **APOYO** SESAR
- ▶ **APOYO** a las iniciativas de la Comisión Europea (Servicios en red & Movilidad Aérea Urbana)
- ▶ **APOYO** a los proyectos H2020
- ▶ **APOYO** EASA para mejorar la armonización para el RPAS Panel, UAS-AG y JARUS
- ▶ Actividades **CONJUNTAS** con EASA (Webinars, Material de orientación)



# ¿Que hace EUROCONTROL en “Seguridad”?

- ▶ Material de Orientación (**APOYO**)
  - Evaluación del espacio aéreo
  - Sistemas de referencia de altitud común
  - Normas de vuelo
- ▶ Formación (**APOYO**)
- ▶ Función **CONSULTATIVA** en los proyectos del U-Space
- ▶ **FACILITAR** la red de sistemas del U-Space Demos
- ▶ **CORDINACION** en los proyectos de SJU U-Space



# ¿Qué ocurre en EUROPA?

## Fragmentación → Armonización → Aceleración

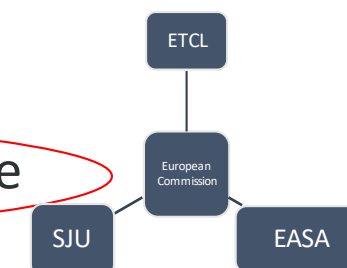
- Numerosos proyectos U-Space en una industria fragmentada e inmadura
- Estimación del mercado de “Drones” en Europa:



DRONES HELSINKI DECLARATION

Helsinki - 22 November 2017

- Industria necesita ir de las demostraciones técnicas a las aplicaciones comerciales
- La Comisaria Europea de Transportes ha propuesto establecer un “European U-Space Demonstrator Network”



# EU Network of U-space Demonstrators

## EU Drone Cell

SESAR JU, EASA, EUROCONTROL

## El rol de EUROCONTROL

- \* Crear y mantener un inventario de todos los proyectos
- \* Crear y mantener una plataforma con aplicaciones web y servicios online
- \* Apoyar la creación de un Manual de Buenas Prácticas y una Guía para los Organismos Reguladores

U-space  
Demonstration Projects



**SJU**

**U-Space CONOPS**

**CORUS**



**EUROCONTROL**

# Proyecto CORUS

- ❖ SESAR2020 Exploratory Research project
  - Dos años de duración
- ❖ 9 miembros del consorcio
- ❖ 21 miembros que forman el consejo asesor
- ❖ 100+ miembros de la comunidad U-Space
- ❖ 8 proyectos “hermanos” que exploran la tecnología
- ❖ CORUS comienza en septiembre del 2017
- ❖ Taller de prospección de ideas en enero del 2018
- ❖ ConOps para U-space – primera versión en junio del 2018



DFS Deutsche Flugsicherung



DSNA



UNIFLY



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH



EUROCONTROL



# Objetivo de CORUS

- CORUS cubre los vuelos VLL
  - ✓ = por debajo de VFR
  - ✓ U-space sirviendo a los “drones pequeños”
- CORUS hereda la definición de U-Space en cuanto a los servicios y niveles
- CORUS describe una forma de trabajar en los casos razonables
  - ✓ Con vistas a situaciones más complicadas
- CORUS crea algunas hipótesis en cuanto a la tecnología
- CORUS define una arquitectura descendente
  - ✓ Los otros proyectos “hermanos” exploran la misma arquitectura pero en plan ascendente



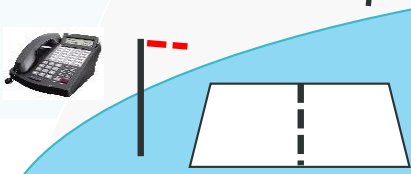
# SJU PODIUM Large Scale Demo



# Objetivos – de PODIUM

- **Demostrar** los servicios, procedimientos y tecnologías del U-space en cuatro sitios operativos (**Odense** en Dinamarca, **Bretigny** y **Rodez** en Francia, y **Eelde** en Holanda) hasta mediados de 2019
- Proporcionar **conclusiones** acordadas sobre la madurez de los servicios y tecnologías de U-space, respaldados por evidencia sobre la eficiencia de vuelo, seguridad y niveles de desempeño humano, etc., cuando se utilizan en escenarios y entornos operativos definidos
- Proporcionar **recomendaciones** sobre el despliegue futuro para las regulaciones y estándares

# Ver y Evitar



**ENR 5 - AVERTISSEMENTS A LA NAVIGATION**  
**NAVIGATION WARNINGS**

**ENR 5.0 - LISTES DES ZONES PROVISOIREMENT INACTIVES**  
**LIST OF TEMPORARILY INACTIVE ZONES (MISES EN MEMOIRE)**

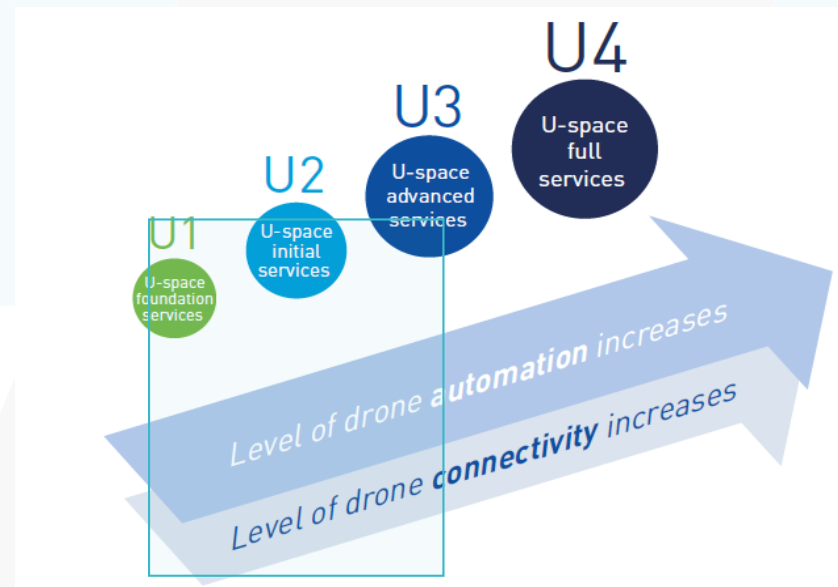
ENR 5.0 - LISTES DES ZONES PROVISOIREMENT INACTIVES (MISES EN MEMOIRE)

SECTEUR	IDENTIFICATION	Hauteur minimale (ft)	Hauteur maximale (ft)	Type de restriction	Situation Location
SECTEUR	IDENTIFICATION	Minimum overflight height (ft)	Maximum overflight height (ft)	Type of restriction	Conditions particulières Particular conditions
	FR-BORDEAUX	15000 MMSL	33000 MMSL	Services interdits à basse ALT	FR BORDEAUX
	FR-BORDEAUX	15000 MMSL	33000 MMSL	Services interdits à basse ALT	(Département LOT ET GARONNE)
	FR-VIENNE	15000 MMSL	33000 MMSL	Services interdits à basse ALT	FR BORDEAUX
	FR-VIENNE	15000 MMSL	33000 MMSL	Services interdits à basse ALT	(Département VIENNE)





- Registro e identificación
- Generación de zonas de exclusión aérea
- Validación automática del plan de vuelo
- Autorización del vuelo automático y localización manual y seguimiento de los drones
- Sistema de detección de conflicto/alerta



## BRETIGNY – fortalecer el negocio



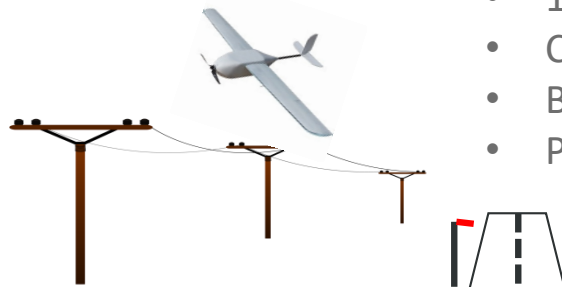
- 5 escenarios
- 100+ vuelos
- Zona reservada
- Cerca de zonas controladas
- VLOS, BVLOS

## ODENSE – fortalecer el intercambio con el ámbito de la aviación



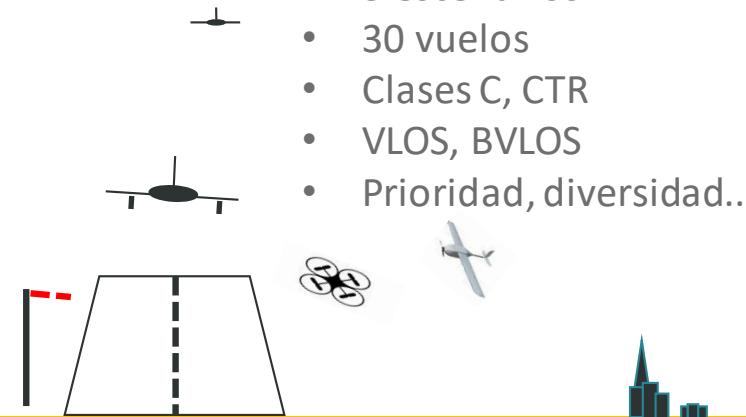
- 5 escenarios
- 45 vuelos
- Zona reservada
- Clases G, TIZ, AFIS
- VLOS, BVLOS

## Rodez – saliendo/entrando CTR, interacción con los controladores aéreos



- 5 escenarios
- 10 vuelos
- Clases D CTR
- BVLOS
- Pérdida de C2 ....

## EELDE – escenarios inesperados



- 3 escenarios
- 30 vuelos
- Clases C, CTR
- VLOS, BVLOS
- Prioridad, diversidad..



**U-space PODIUM**  
 137 followers  
 21h • Edited

Push the envelope! A busy second day at the SESAR Horizon 2020 @U-space PODIUM pre-demo mock-up event at Hans Christian Andersen airport, Odense, Denmark, on January 24. First a visit to the AFIS tower to see how drone ...see more



# Abreviaciones y su significado (1)

ACC	Area Control Center	Centro de control de área
AFIS	Aerodrome Flight Information Service	Servicio de información de vuelo
AIM	Aeronautical Information Manual	Manual de información aeronáutico
ANSP	Air Navigation Service Provider	Proveedor de servicios de navegación aérea
APP	Approach Center	Centro de aproximación
ATC	Air Traffic Controller	Controlador aéreo
ATFCM	Air Traffic Flow and Capacity Management	Gestión de afluencia y capacidad
ATM	Air Traffic Management	Gestión del tráfico aéreo
BVLOS	Beyond Visual Line of Sight	Más allá de la línea visual
C2 Link	Command and Control Link	Comando y control
CNS	Communication, Navigation and Surveillance	Comunicación, navegación y seguimiento
CORUS	Concept of Operations for European UTM System	Concepto de operaciones de UTM
CRCO	Central Route Charges Office	Oficina central de cargos de ruta
CTR	Controlled Zone	Zona controlada

# Abreviaciones y su significado (2)

FMP	Flow Management Position	Flujo de gestión de funciones
FUA	Flexible Use of Airspace	Espacio aéreo flexible
HQ	Headquarters	Sede
I&D	De R&D Research and Development	Investigación y desarrollo
IFR	Instrument Flight Rules	Reglas de vuelo instrumental
JARUS	Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems	Grupo de reguladores en UAS
PODIUM	Proving Operations of Drones with initial UTM	Resultados de operaciones de drones usando UTM en su fase inicial
RPAS	Remotely Piloted Aircraft Systems	Pilotos a distancia de sistemas de vehículos aéreos no tripulados
SES	Single European Sky	Cielo europeo único
SESAR	Single European Sky ATM Research	Sistema europeo de nueva generación para la gestión del tráfico aéreo



# Abreviaciones y su significado (3)

SESARJU	Single European Sky ATM Research Joint Undertaking	Empresa común SESAR
SWIM	System Wide Information Management	Sistema de gestión de la información global
TIZ	Traffic Information Zone	Información del tráfico
TWR	Tower	Torre de control
UAS	Unmanned aircraft systems	Sistemas de aeronaves no tripuladas
UAS-AG	UAS Advisory Group	Grupo consultor de UAS
UTM	Unmanned Traffic Management / UAS Traffic Management	Gestión de tráfico aéreo de naves no tripuladas
VFR	Visual Flight Rules	Reglas de vuelo visual
VLOS	Visual Line of Sight	Línea visual

