



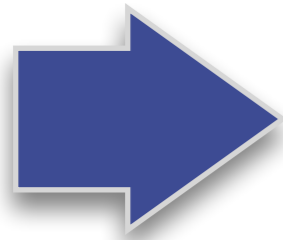
ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

# Grado en Ingeniería Aeroespacial

---

## Aeronavegación

Curso 2023-24



- **La especialidad Aeronavegación**
- **Aeronavegación en el plan de estudios**
- **Colaboración en TFGs y proyectos**
- **Perfiles profesionales**



## ● Núcleo de la especialidad

### I. Operaciones de Vuelo y Gestión de los Flujos de Tráfico

- Entorno operativo
- **Automatización** en aeronaves y sistemas de gestión de tráfico.
- Diseño y gestión de **Espacio Aéreo**

### II. Aplicación de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) a la Aeronáutica.

- Infraestructuras y **Sistemas de Telecomunicación.**
- **Sistemas Informáticos**
  - Desarrollo de hardware/software certificable.



## ● ¿En que aspectos se centra?

### ◆ Entorno operativo e infraestructuras de la aviación

#### - Infraestructuras **CNS**

- Communication / Navigation / Surveillance

#### - **ATM** (Air Traffic Management)

- Gestión del espacio aéreo y de flujos de tráfico

#### - **Diseño de Espacio Aéreo** y Procedimientos de Vuelo

#### - **Sistemas embarcados** para la navegación y control de la aeronave

#### - **Infraestructuras** aeroportuarias



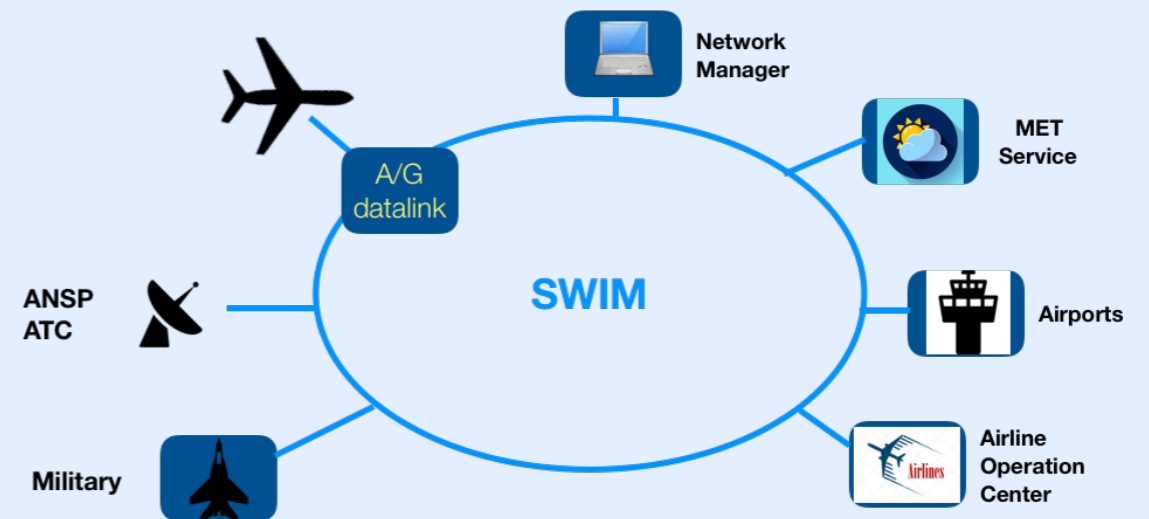
## ● Sistemas de Comunicación (CNS)

### Tradicionales



- Tierra-Aire
- Tierra-Tierra
- Aire-Aire
- Comunicaciones espaciales

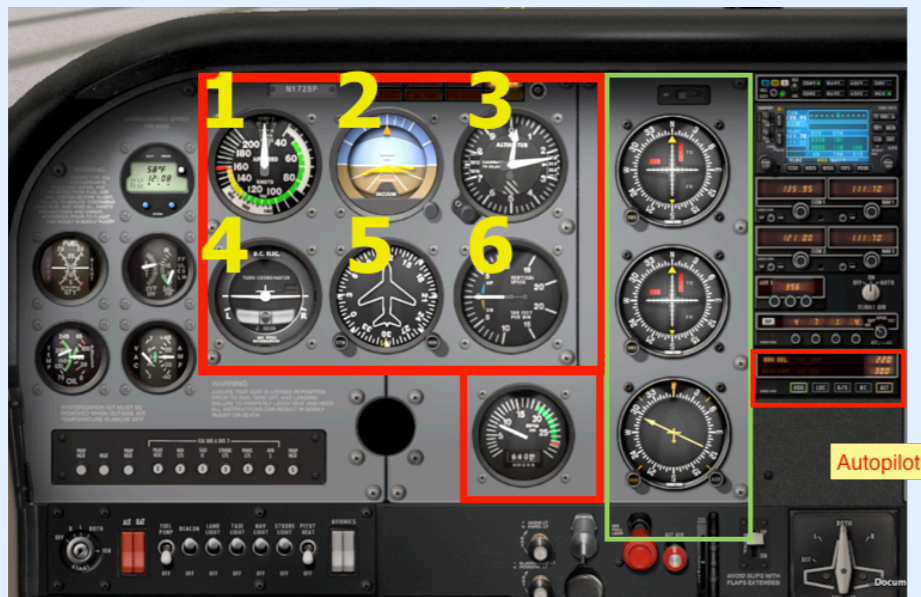
### Nuevas redes telemáticas



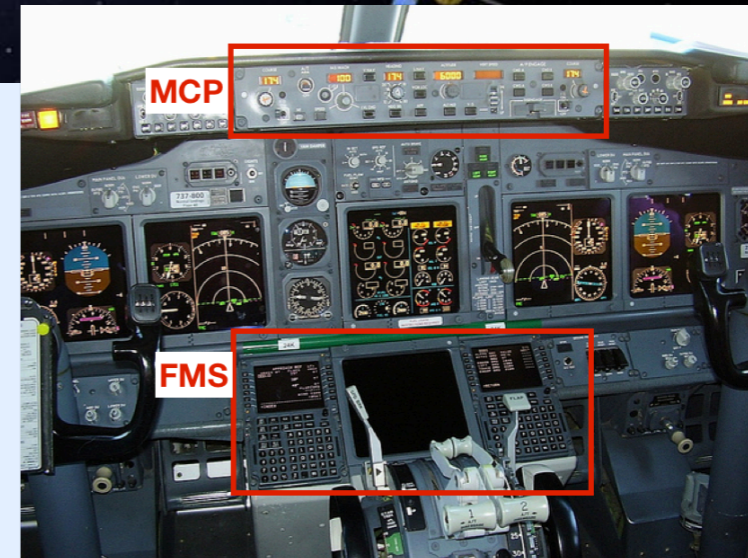
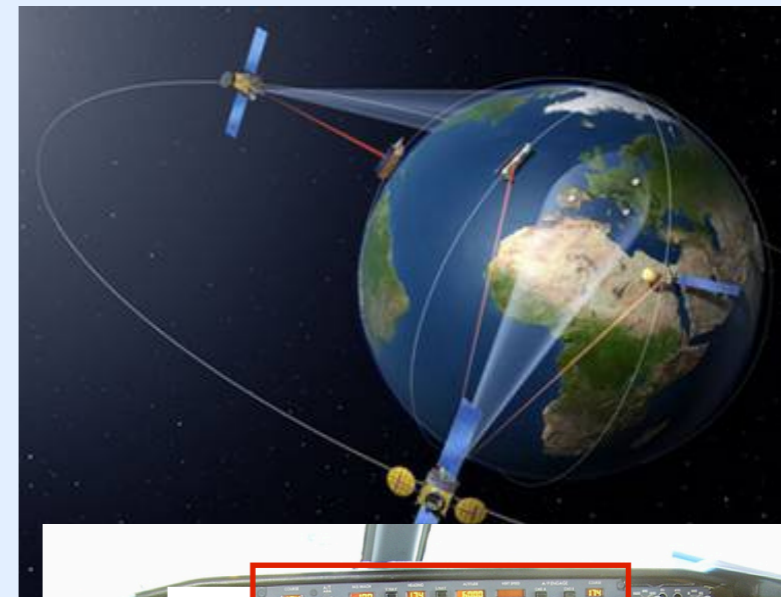


## ● Sistemas de Navegación (CNS)

### Convencionales



### Satelitales (GNSS) y basados en computador (FMC)



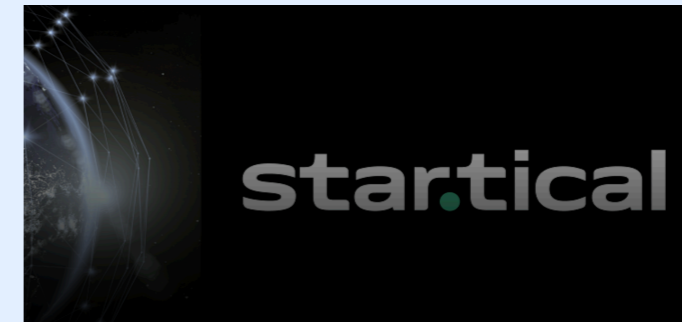


## ● Sistemas de Vigilancia (CNS)

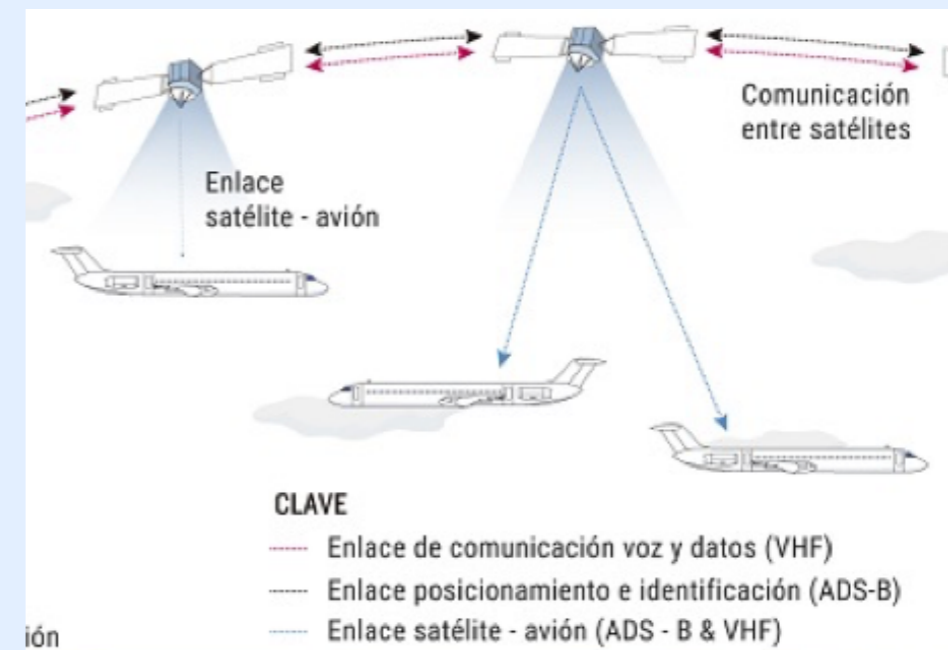
### Convencionales



### Satelitales



Nace Startical: la constelación satelital del espacio aéreo

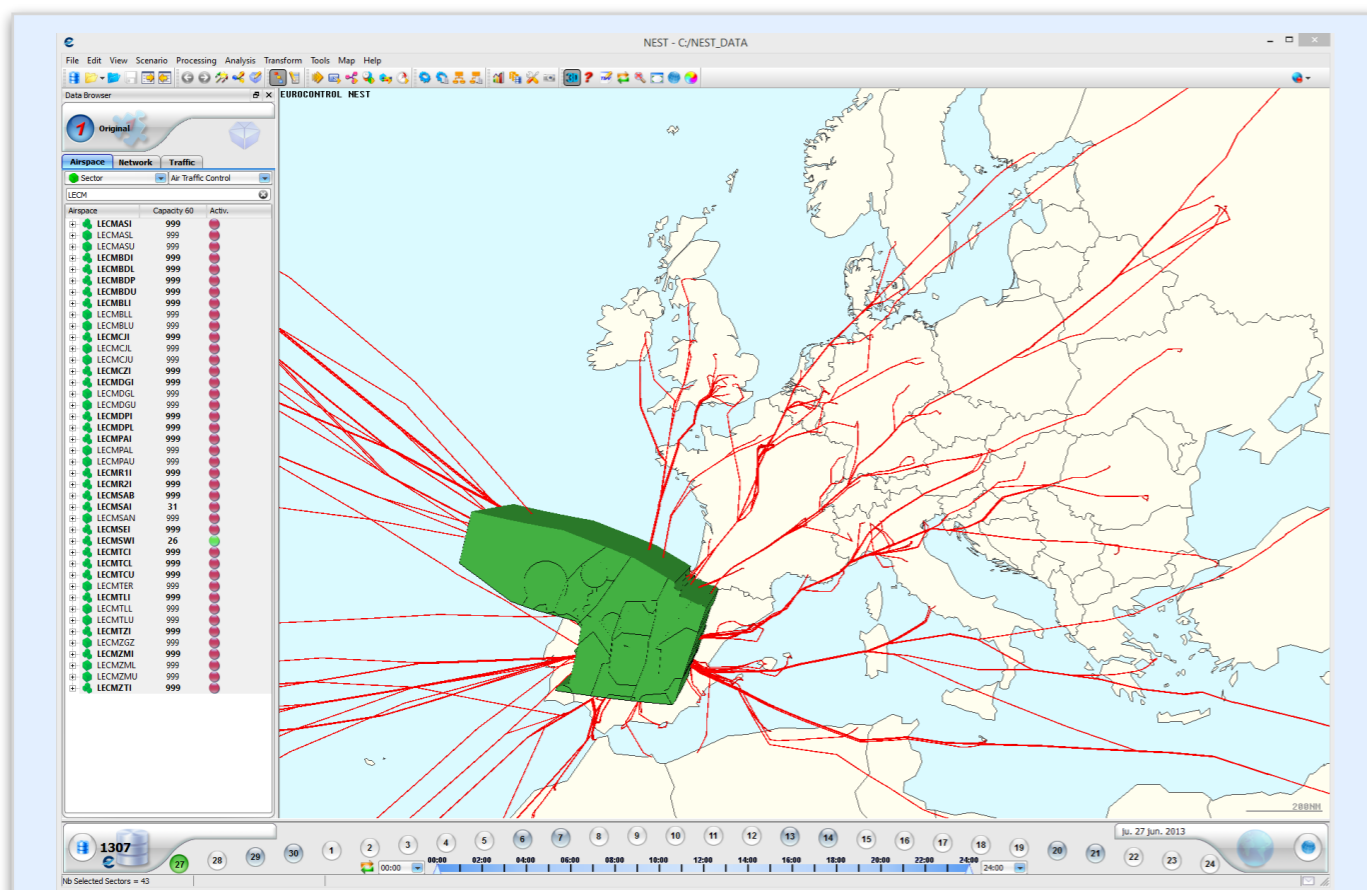




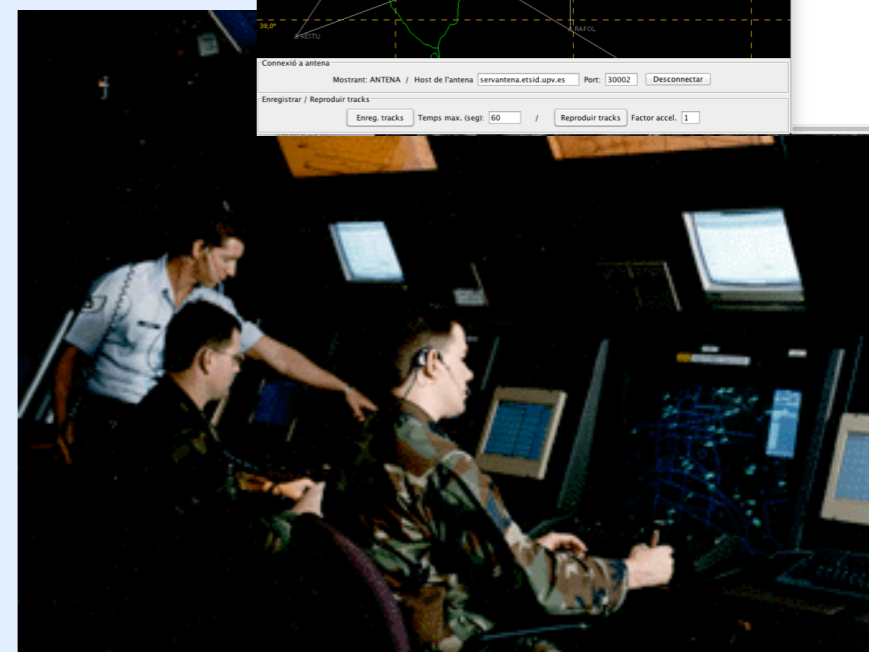
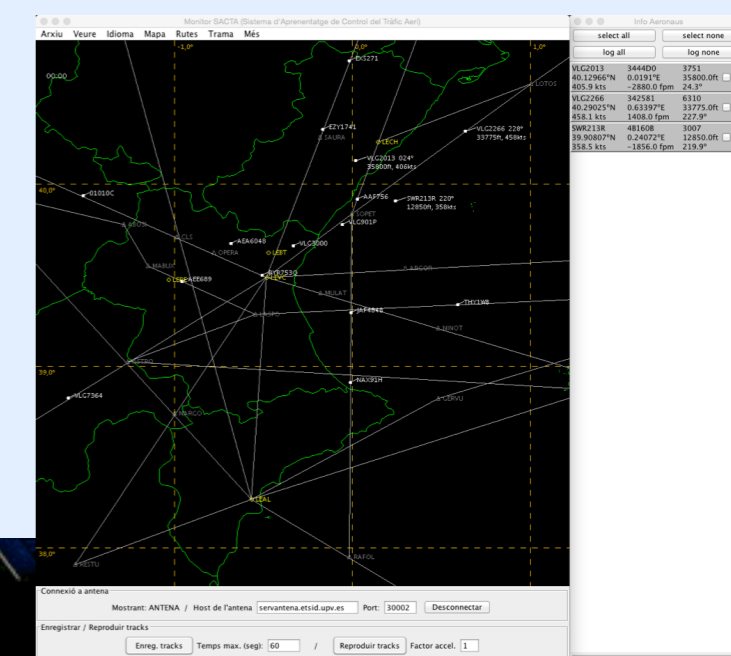
## ● ATM - Air Traffic Management

◆ Abarca todos los sistemas, procedimientos y recursos (humanos y físicos) involucrados en garantizar el flujo seguro, eficiente y ordenado del tráfico aéreo.

- Crecientes niveles de **automatización**.



**Estructuración, Planificación,**

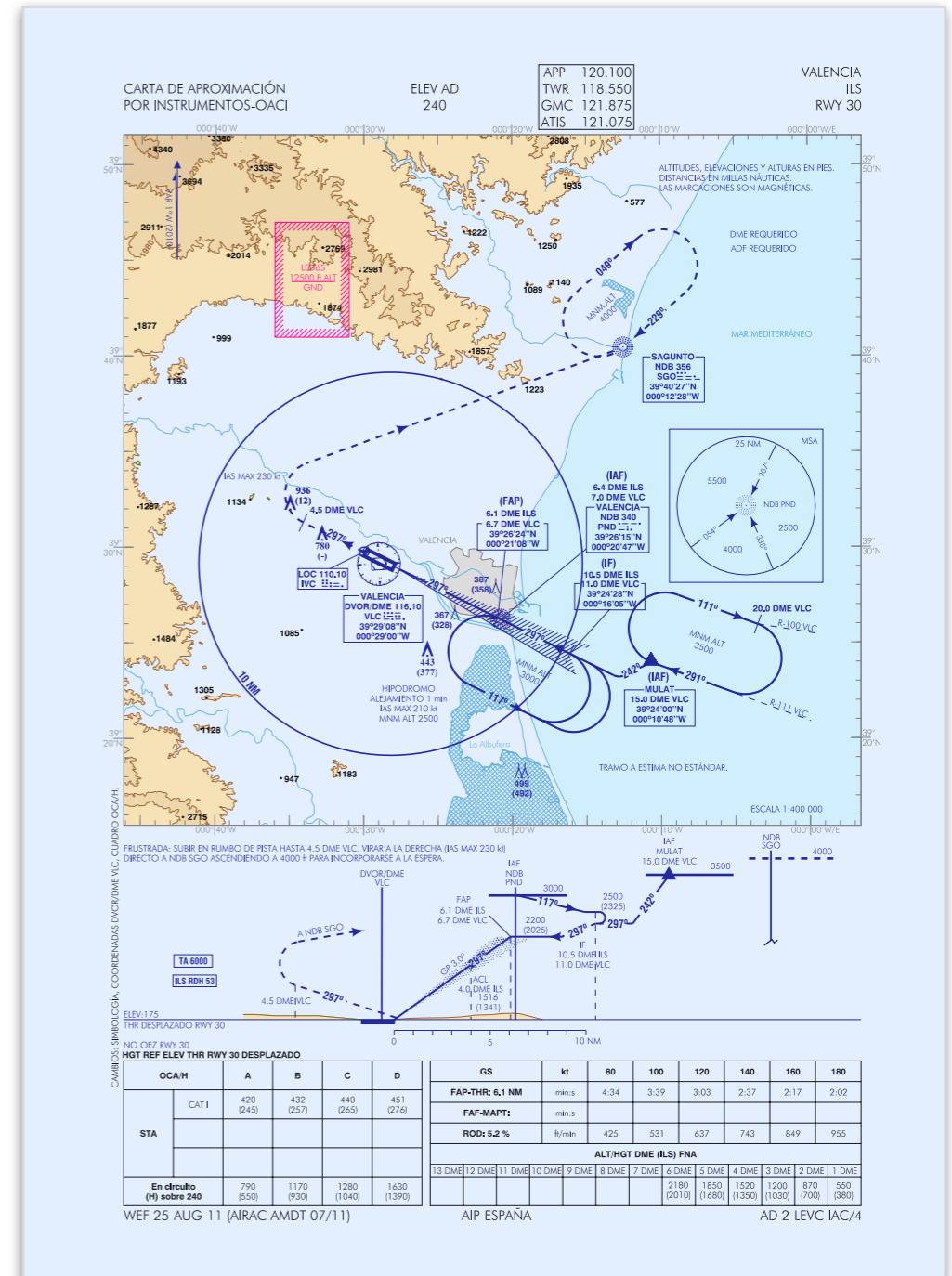
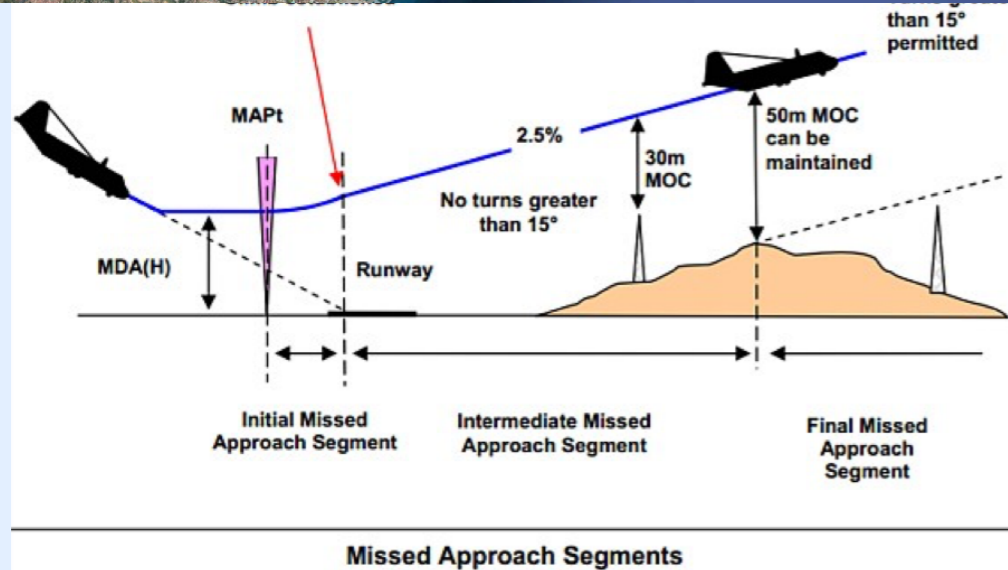


**y control de flujos de tráfico**





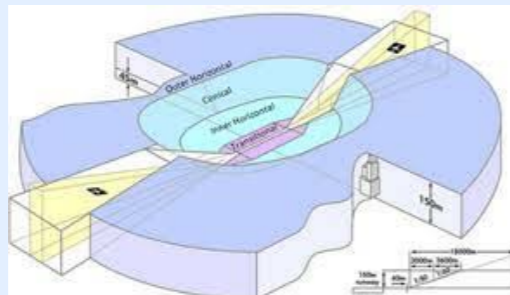
## ● Diseño de espacio aéreo y procedimientos de vuelo





## ● Infraestructura Aeroportuaria

### A través de optativas de especialidad Aeropuertos



ICAO

International Standards  
and Recommended Practices

Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation

Aerodromes

Volume I  
Aerodrome Design and Operations  
Eighth Edition, July 2018





## ● ¿Y nos olvidamos de la aeronave?

### ◆ La especialidad introduce:

- Los **niveles de automatización** para gobernar/controlar la aeronave.
  - Aumento de los niveles de automatización y sistemas de gestión de vuelo por computador.
  
- Los **sistemas de navegación**



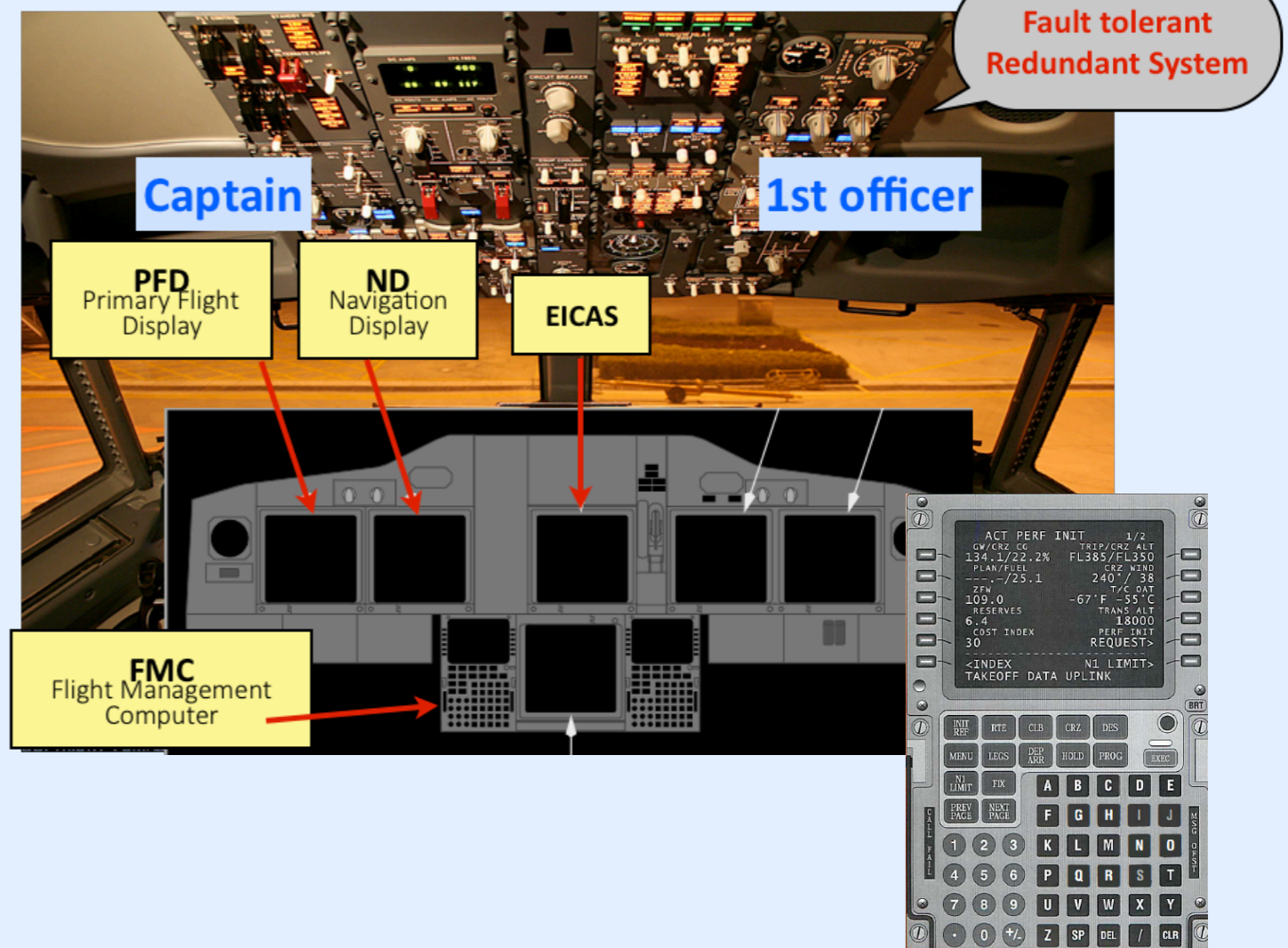
## ● La aeronave: sistemas embarcados

### ◆ Sistemas de navegación y control

#### Sensores Sistemas de navegación



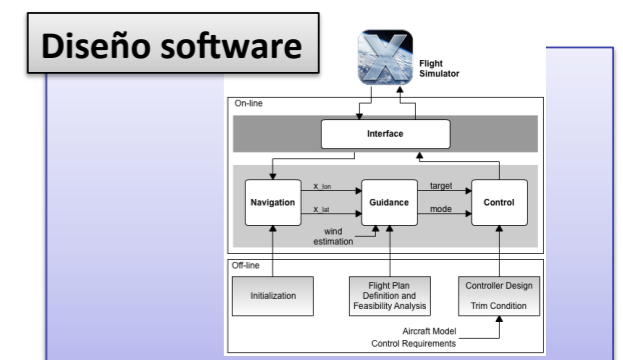
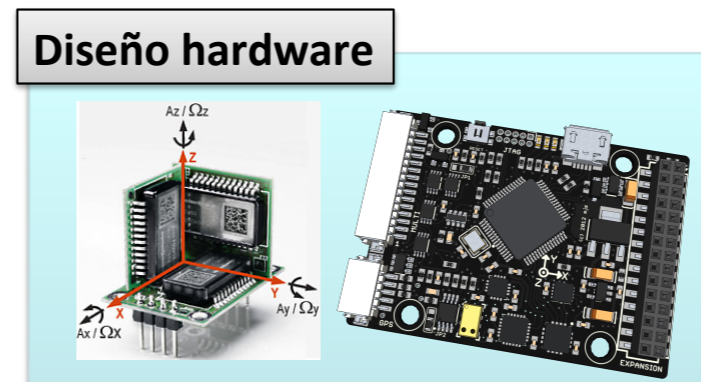
#### Aviónica FMC - Computador de vuelo



## ● Temas novedosos de aplicación de TIC a la Aeronáutica

### ◆ Asignaturas optativas y en TFGs

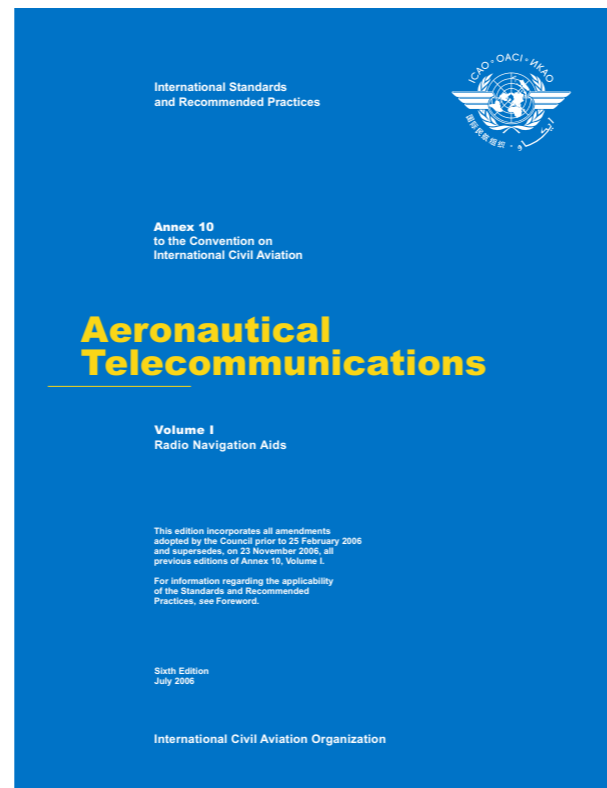
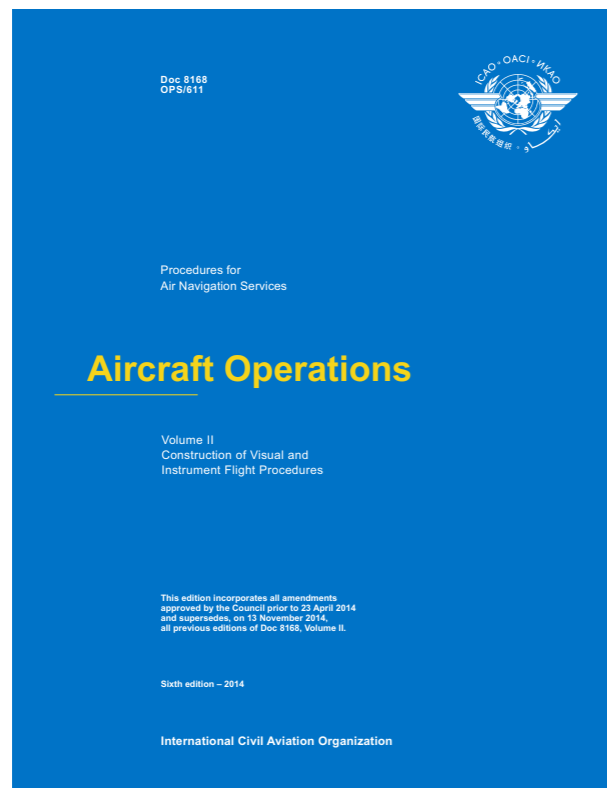
- **Drones** (UAS) / Urban Air Mobility (eVTOL, vertipuertos)
- **Inteligencia Artificial** aplicada a ATM
- **Servicios satelitales** para la navegación aérea

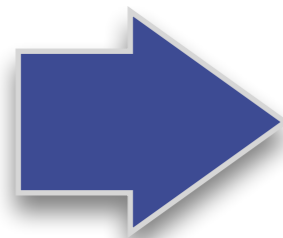




## ● Normativas y organizaciones de estandarización

### ◆ Anexos técnicos de OACI





- **La especialidad Aeronavegación**
- **Aeronavegación en el plan de estudios**
- **Colaboración en TFGs y proyectos**
- **Perfiles profesionales**



## ● Estructura especialidad

**Comunes obligatorias**

Transporte Navegación y Circulación Aérea  
Ingeniería Aeroportuaria  
Control Automático

**15 creditos**

- 3<sup>er</sup> curso

**Tecnología específica  
Aeronavegación**

**51 creditos**

- 9 créditos en 3<sup>er</sup> curso  
- 42 créditos en 4<sup>o</sup> curso

**Optatividad**

Recomendación:  
Aeropuertos y...

**22.5 creditos**

- 3<sup>er</sup> curso





## ● Tecnología Específica Aeronavegación

DCOM	DISCA	DISCA / DCOM	DIE / DCOM	DICG
<b>Sistemas de Navegación y Telecomunicación</b>	<b>Sistemas Embarcados</b>	<b>Gestión del Espacio Aéreo</b>	<b>Infraestructuras</b>	<b>Cartografía</b>
<b>16.5 créditos</b>	<b>12 créditos</b>	<b>12 créditos</b>	<b>6 créditos</b>	<b>4.5 créditos</b>
Ondas y propagación electromagnética	Sistemas embarcados para Navegación y Control	Gestión del Espacio Aéreo I	Infraestructuras para Navegación Aérea	Navegación Aérea, Cartografía y Cosmografía
Ingeniería de los Sistemas de Navegación I	Diseño, Validación y Certificación de Sistemas Embarcados	Gestión del Espacio Aéreo II		
Ingeniería de los Sistemas de Navegación II				

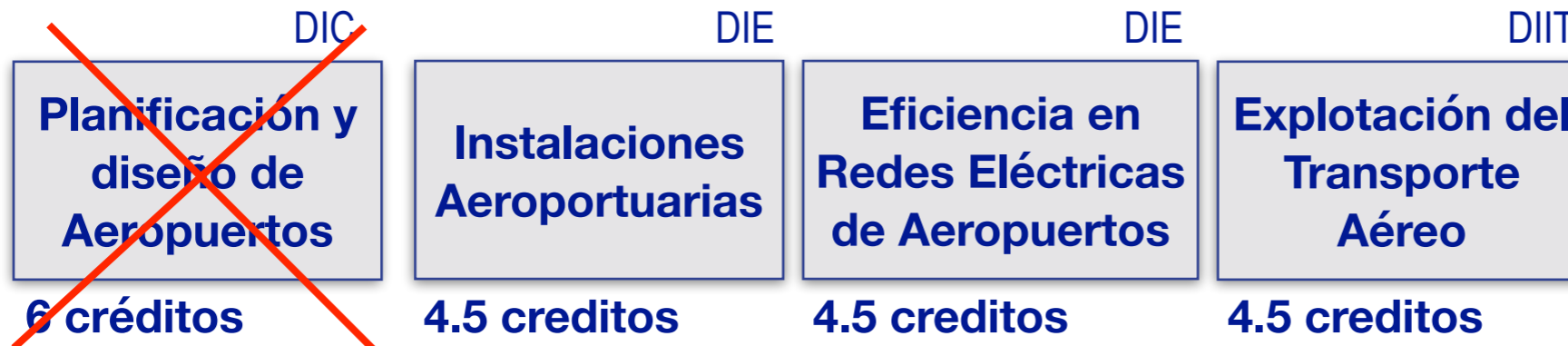


## ● Recomendaciones optatividad

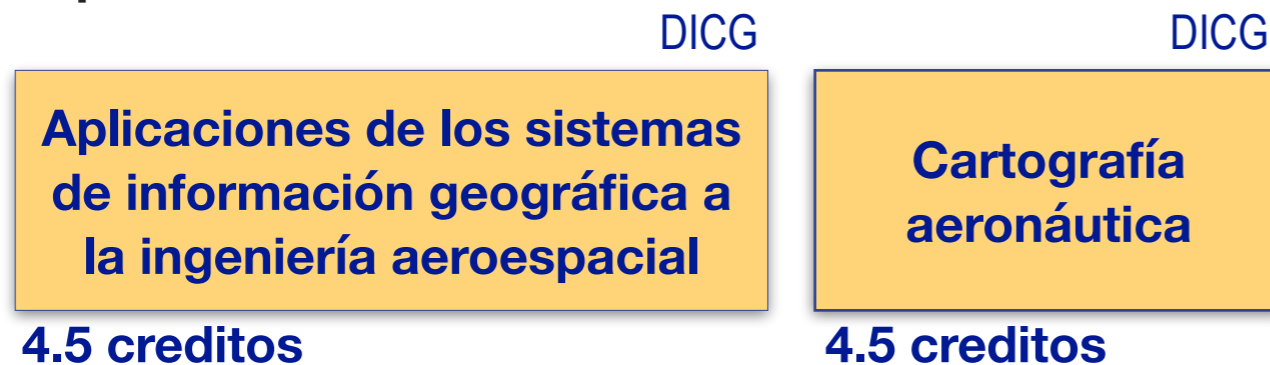
Video Nacho Despujol  
en Polimedia

<https://media.upv.es/player/?id=8549b9e0-78a1-11e9-b19c-2d7bc55b9633>

### ◆ Optativas de Aeropuertos



### ◆ Optativas Sistemas de Información Geográficos

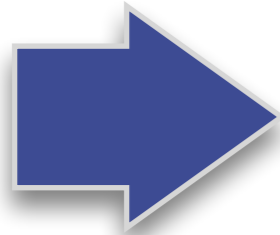


### ◆ Optativas refuerzo Electrónica y Computadores





- **La especialidad Aeronavegación**
- **Aeronavegación en el plan de estudios**
- **Colaboración en TFGs y proyectos**
- **Perfiles profesionales**





- **Grupo de investigación SNA (Sistemas de Navegación Aérea)**



- ◆ Joan Vila Carbó (CU / DISCA)
  - ◆ Juan Vicente Balbastre Tejedor (CU / DCOM)
  - ◆ Pedro Yuste Pérez (Contratado Doctor / DISCA)
  - ◆ Israel Quintanilla García (TU / DICGF)
  - ◆ Àngel Rodas Jordà (TU /DISCA)
- 
- ◆ 1 Técnico
  - ◆ 3 Contratados
  - ◆ 1 Estudiante en prácticas



## ● Proyectos de investigación del grupo

### ◆ Proyectos SESAR

- **BUBBLES** (coordinadores)
- **SPATIO** (fast track)





- **Proyectos de investigación del grupo**

- ◆ **Proyectos AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACION**

- **SPIRIT-UCS**

- Pretende establecer un catálogo completo de requisitos de seguridad, rendimiento e interoperabilidad para los sistemas y servicios CNS en el U-space.

- ◆ **Proyectos Conselleria de Innovación, Universidades,... GVA**

- **CREATE U-space** - Desarrollo de un Concepto de Operaciones para la resolución de conflictos estratégicos y tácticos en espacios aéreos U-space.



## ● Contratos con Eurocontrol

- ◆ Software de reconstrucción de **tracks radar y evaluación de radares**
- ◆ **SASS-C**



### CFT 2019 OTR ASSOCIATION SPECIFICATION

SASS-C Reference:	<b>SRS-SASSC-PROJ-CFT-2019-OTR-ASSOCIATION</b>
Edition Number:	<b>1.05</b>
Edition Date:	<b>25-11-2019</b>
Status:	<b>Issued</b>
Classification:	<b>Public</b>
Author:	<b>Emmanuel Voet</b>
Intended For:	<b>Industry, Laboratories or Universities</b>

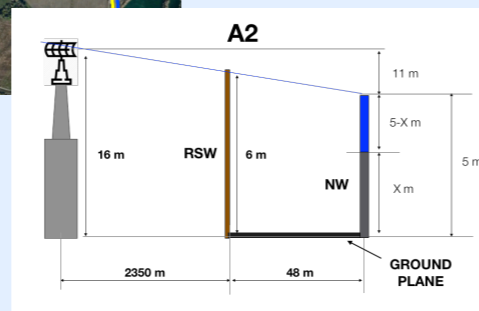
Juan V. Balbastre  
Joan Vila



## ● Convenios con empresas

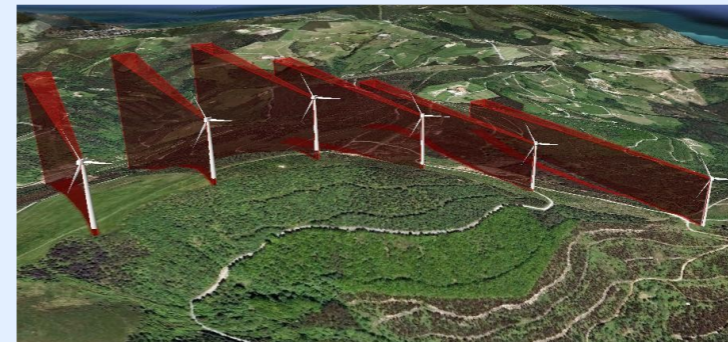
### Ferrovial

Diseño de un apantallamiento radar para la autopista D4R7 en el aeropuerto de Bratislava

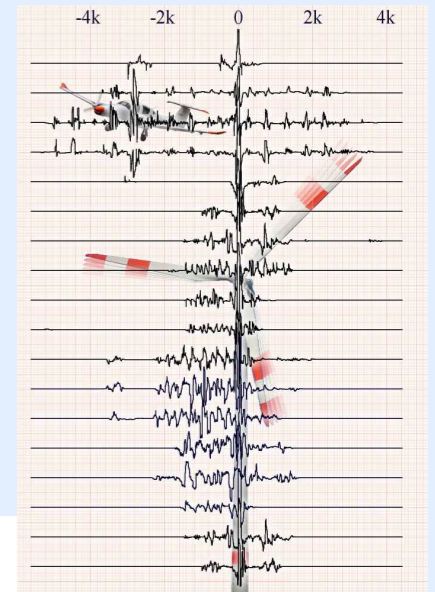


### Enaire

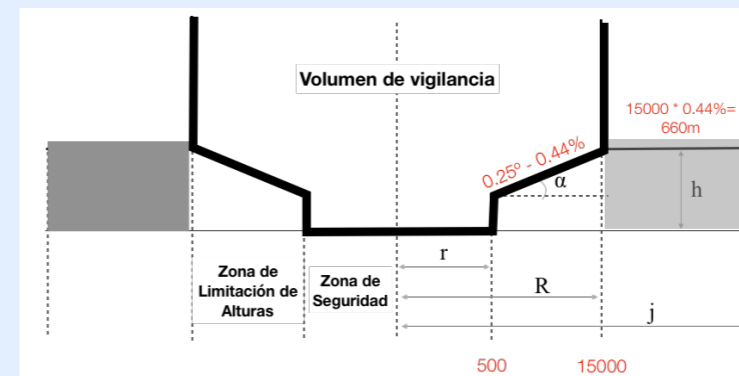
Asesoramiento para la determinación de las nuevas servidumbres BOE del radar para el caso de aerogeneradores.



(a)



(b)







## ● TFGs e investigación

- ◆ Becas de Colaboración (convocatoria abierta)
- ◆ Colaboración con ENAIRE a través de TFGs

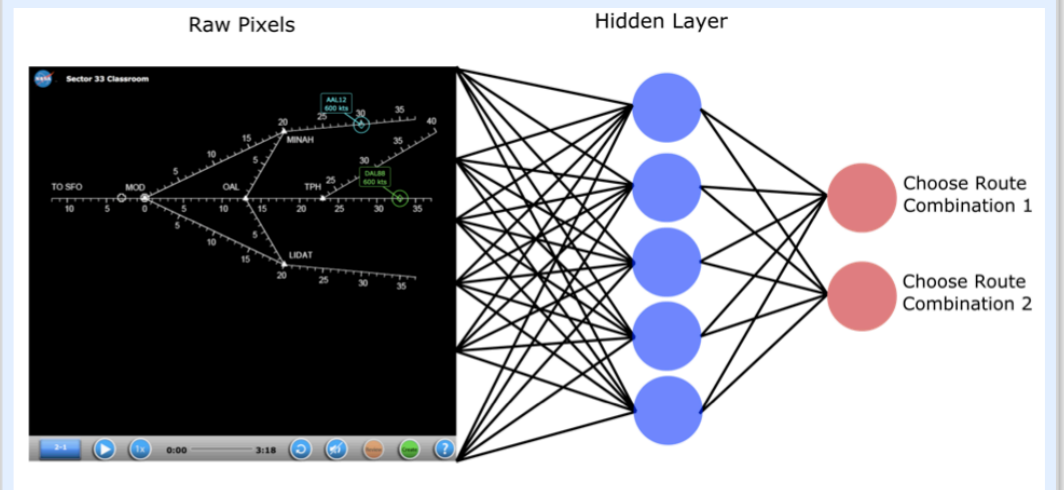
## BECAS TFG/ TFM

ENAIRE 



**CENTRO DE REFERENCIA DE INVESTIGACIÓN,  
DESARROLLO E INNOVACIÓN ATM A.I.E.**

## Aplicación de la Inteligencia Artificial en la separación de aeronaves

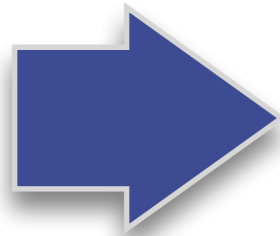


José Luis Alcalá Tarrasó





- **La especialidad Aeronavegación**
- **Aeronavegación en el plan de estudios**
- **Colaboración en TFGs y proyectos**
- **Perfiles profesionales**





- ¿Para que perfiles profesionales me capacita?

- ♦ El sector aeroportuario y de navegación aérea.



airtech levante





- ¿Para que perfiles profesionales me capacita?

- ◆ Las empresas que desarrollan tecnología de navegación, geolocalización, y control (**no solo aeronáutica**).

-





- **¿Para que perfiles profesionales me capacita?**
  - ◆ Organismos dedicados a la investigación aeroespacial





- **¿Para que perfiles profesionales me capacita?**

- ◆ Las aerolíneas: fundamentalmente sector operaciones





## • ¿Para que perfiles profesionales me capacita?

- ◆ Las pequeñas empresas de construcción y aplicaciones de drones

