

EXPEDIENTE N.º. 4314817

FECHA DEL INFORME: 17/03/2020

**EVALUACIÓN PARA LA OBTENCIÓN  
DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD  
INFORME FINAL  
DE LA COMISIÓN DE ACREDITACIÓN DEL SELLO**

<b>Denominación del título</b>	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AERONÁUTICA (MUIA)
<b>Universidad (es)</b>	<b>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (UPM)</b>
<b>Menciones/Especialidades</b>	
<b>Centro/s donde se imparte</b>	<b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AERONÁUTICA Y DEL ESPACIO</b>
<b>Modalidad (es) en la que se imparte el título en el centro.</b>	PRESENCIAL

El Sello Internacional de Calidad del ámbito del título evaluado es un certificado concedido a una universidad en relación con un título de Grado o Máster evaluado respecto a estándares de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

Se presenta a continuación el **Informe Final sobre la obtención del sello**, elaborado por la Comisión de Acreditación de éste, tras el análisis del informe de la renovación de la acreditación (o similar), el informe realizado por un panel de expertos en la visita al centro universitario donde se imparte este título, junto con el análisis de la autoevaluación realizada por la universidad, el estudio de las evidencias, y otra documentación asociada al título.

Asimismo, en el caso de que la universidad haya presentado alegaciones / plan de mejoras previas a este informe, se han tenido en cuenta de cara a la emisión de este informe. Este informe incluye la decisión final sobre la obtención del sello. Si ésta es positiva, se indica el período de validez de esta certificación. En el caso de que el resultado de este informe sea obtención del sello con prescripciones, la universidad deberá aceptarlas formalmente y aportar en el plazo de un mes un plan de actuación para el logro de las mismas en tiempo y forma, según lo establecido por la Comisión de Acreditación del Sello.

En todo caso la universidad podrá apelar la decisión final del Sello en un plazo máximo de 30 días naturales.

## CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS Y DIRECTRICES

### DIMENSIÓN: ACREDITACIÓN NACIONAL

El título ha renovado su acreditación por la [Fundación Madri+d para el Conocimiento](#) con un resultado **FAVORABLE con recomendaciones en el siguiente criterio:**

#### Criterio 2. Información y transparencia.

Estas recomendaciones se **están atendiendo** en el momento de la visita del panel de expertos a la universidad y aunque estas recomendaciones no afectan a la obtención de la renovación de la acreditación del título, la agencia que realizó esta evaluación previa tiene previsto en su planificación de evaluaciones el seguimiento de la implantación de éstas, que se tendrá en cuenta en las próximas evaluaciones o renovaciones de la obtención del sello internacional

### DIMENSIÓN. SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

#### Criterio. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

Estándar:

Los egresados del título **han alcanzado los resultados de aprendizaje** establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado.

1. Los resultados de aprendizaje definidos en el plan de estudios **incluyen** los resultados establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado.

#### VALORACIÓN:

A	B	C	D	No aplica
	<b>X</b>			

#### JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Para analizar qué competencias y asignaturas integran los resultados del aprendizaje EUR-ACE® y si éstos quedan completamente cubiertos por las competencias y asignaturas indicadas por los responsables del título, el panel de expertos ha analizado las siguientes evidencias:

- Tabla 5b. Correlación Máster\_MUIA: Correlación entre los resultados del aprendizaje de ENAEE y las asignaturas de un título, así como las competencias propias del título.
- Indicadores de las asignaturas, accesibles a través de la Tabla 5b.

- Tasas de resultados de todas las asignaturas, en *E2\_ Tasas de resultados asignaturas MUIA 2017-2018*.
  - Resultados de las encuestas de evaluación de la actividad docente, en *E3\_ Encuestas de satisfacción DOCENTIA MUIA 2017-2018*.
  - Guías docentes de las asignaturas, accesibles a través de la Tabla 5b.
  - Los CV del profesorado, accesibles a través de la Tabla 5b.
  - Tabla 6 Competencias propias del título.
  - Tablas *E01\_ 4.b.* de las distintas intensificaciones, con información sobre las actividades docentes y formativas, y los trabajos y proyectos que se llevan a cabo en las asignaturas de las diferentes intensificaciones.
  - Tabla 7 (ampliada). Listado de Proyectos/Trabajos/Seminarios/Visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con "*Proyectos de Ingeniería*".
  - Tabla 8 (ampliada). Listado de Proyectos/Trabajos/Seminarios/Visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con "*Aplicación Práctica de la Ingeniería*".
  - Tabla 9. *Trabajos Fin de Máster (TFM)*.
  - Tabla 10. Perfil de ingreso de los estudiantes.
- ✓ **A partir del análisis de esta información se puede afirmar que las siguientes competencias integran los resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional:**

### **Competencias Generales**

CG1. Capacidad para proyectar, construir, inspeccionar, certificar y mantener todo tipo de aeronaves y vehículos espaciales, con sus correspondientes subsistemas.

CG2. Capacidad para planificar, proyectar y controlar los procesos de construcción de infraestructuras, edificios e instalaciones aeroportuarias, así como su mantenimiento, conservación y explotación.

CG3. Capacidad para la dirección general y la dirección técnica de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos aeronáuticos y espaciales.

CG4. Capacidad de integrar sistemas aeroespaciales complejos y equipos de trabajo multidisciplinares.

CG5. Capacidad para analizar y corregir el impacto ambiental y social de las soluciones técnicas de cualquier sistema aeroespacial.

CG6. Capacidad para el análisis y la resolución de problemas aeroespaciales en entornos nuevos o desconocidos, dentro de contextos amplios y complejos.

CG7. Competencia para planificar, proyectar, gestionar y certificar los procedimientos, infraestructuras y sistemas que soportan la actividad aeroespacial, incluyendo los sistemas de navegación aérea.

CG8.- Competencia para el proyecto de construcciones e instalaciones aeronáuticas y espaciales, que requieran un proyecto integrado de conjunto, por la diversidad de sus tecnologías, su complejidad o por los amplios conocimientos técnicos necesarios.

CG9. Competencia en todas aquellas áreas relacionadas con las tecnologías aeroportuarias, aeronáuticas o espaciales que, por su naturaleza, no sean exclusivas de otras ramas de la ingeniería.

CG10. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Aeronáutico.

CG11. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CG12. Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG13. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG14. Comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG15. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG16. Capacidad de integrar el respeto al medio ambiente como actitud general en la gestión y el desempeño de sus actividades.

### **Competencias Transversales**

CT1. Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios, así como cualquier información y documentación en lengua inglesa.

CT2. Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.

CT3. Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT4. Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT5. Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

CT6. Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.

CT7. Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

Competencias Específicas

### **Competencias Específicas del Módulo de "Vehículos Aeroespaciales. Ensayos y Certificación de Vehículos Aeroespaciales"**

CE-VA-1. Aptitud para proyectar, construir, inspeccionar, certificar y mantener todo tipo de aeronaves y vehículos espaciales.

CE-VA-2. Conocimiento adecuado de Mecánica de Fluidos Avanzada, con especial incidencia en la Mecánica de Fluidos Computacional y en los fenómenos de Turbulencia.

CE-VA-3. Comprensión y dominio de las leyes de la Aerodinámica Externa en los distintos regímenes de vuelo, y aplicación de las mismas a la Aerodinámica Numérica y Experimental.

CE-VA-4. Aplicación de los conocimientos adquiridos en distintas disciplinas a la resolución de problemas complejos de Aeroelasticidad.

CE-VA-5. Comprensión y dominio de la Mecánica del Vuelo Atmosférico (Actuaciones y Estabilidad y Control Estáticos y Dinámicos), y de la Mecánica Orbital y Dinámica de Actitud.

CE-VA-6. Conocimiento adecuado de los Materiales Metálicos y Materiales Compuestos utilizados en la fabricación de los Vehículos Aeroespaciales.

CE-VA-7. Conocimientos y capacidades que permiten comprender y realizar los Procesos de Fabricación de los Vehículos Aeroespaciales.

CE-VA-8. Conocimientos y capacidades para el Análisis y el Diseño Estructural de las Aeronaves y los Vehículos Espaciales, incluyendo la aplicación de programas de cálculo y diseño avanzado de estructuras.

CE-VA-9. Capacidad para diseñar, ejecutar y analizar los Ensayos en Tierra y en Vuelo de los Vehículos Aeroespaciales, y para llevar a cabo el proceso completo de Certificación de los mismos.

CE-VA-10. Conocimiento adecuado de los distintos Subsistemas de las Aeronaves y los Vehículos Espaciales.

### **Competencias Específicas del Módulo "Sistemas de Navegación y Circulación Aérea. Aviónica. Certificación de Sistemas de Navegación"**

CE-SN-1. Aptitud para definir y proyectar los sistemas de navegación y de gestión del tránsito aéreo, y para diseñar el espacio aéreo, las maniobras y las servidumbres aeronáuticas.

CE-SN-2. Conocimiento adecuado de la Aviónica y el Software Embarcado, y de las técnicas de Simulación y Control utilizadas en la navegación aérea.

CE-SN-3. Conocimiento adecuado de la Propagación de Ondas y de la problemática de los Enlaces con Estaciones Terrestres.

CE-SN-4.

CE-SN-5. Conocimiento adecuado de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Aeronáuticas.

CE-SN-6. Conocimiento adecuado de las distintas Normativas aplicables a la navegación y circulación áreas y capacidad para certificar los Sistemas de Navegación Aérea.

### **Competencias específicas del Módulo de "Sistemas de Propulsión, Bancos de Ensayos y Certificación de Sistemas de Propulsión"**

CE-SP-1. Aptitud para proyectar, construir y seleccionar la planta de potencia más adecuada para un vehículo aeroespacial, incluyendo las plantas de potencia aeroderivadas.

CE-SP-2. Conocimiento adecuado de Mecánica de Fluidos Avanzada, con especial incidencia en las Técnicas Experimentales y Numéricas utilizadas en la Mecánica de Fluidos.

CE-SP-3. Comprensión y dominio de los fenómenos asociados a la Combustión y a la Transferencia de Calor y Masa.

CE-SP-4. Comprensión y dominio de las leyes de la Aerodinámica Interna. Aplicación de las mismas, junto con otras disciplinas, a la resolución de problemas complejos de Aeroelasticidad de Sistemas Propulsivos.

CE-SP-5. Conocimiento adecuado de los Materiales y Procesos de Fabricación utilizados en los Sistemas de Propulsión.

CE-SP-6. Conocimiento adecuado de Aerorreactores, Turbinas de Gas, Motores Cohete y Turbomáquinas.

CE-SP-7. Capacidad para acometer el Diseño Mecánico de los distintos componentes de un sistema propulsivo, así como del sistema propulsivo en su conjunto.

CE-SP-8. Capacidad para diseñar, ejecutar y analizar los Ensayos de Sistemas Propulsivos, y para llevar a cabo el proceso completo de Certificación de los mismos.

CE-SP-9. Conocimiento adecuado de los distintos Subsistemas de las Plantas Propulsivas de Vehículos Aeroespaciales

### **Competencias Específicas del Módulo de “Ingeniería Aeroportuaria y Organización Aeronáutica. Certificación de Aeropuertos. Transporte Aéreo”**

CE-IA-1. Aptitud para realizar los Planes Directores de aeropuertos y los proyectos y la dirección de construcción de las infraestructuras, edificaciones e instalaciones aeroportuarias.

CE-IA-2. Capacidad para la Planificación, Diseño, Construcción y Gestión de Aeropuertos, y capacidad para el proyecto de sus Instalaciones Eléctricas.

CE-IA-3. Conocimiento adecuado de la Explotación del Transporte Aéreo.

CE-IA-4. Comprensión y dominio de la Organización Aeronáutica nacional e internacional y del funcionamiento de los distintos modos del sistema mundial de transportes, con especial énfasis en el transporte aéreo.

CE-IA-5. Conocimiento adecuado de las disciplinas Cartografía, Geodesia, Topografía y Geotecnia, aplicadas al diseño del aeropuerto y sus infraestructuras.

CE-IA-6. Capacidad para llevar a cabo la Certificación de Aeropuertos.

### **Competencia específica asociada al Trabajo Fin de Máster**

CE-TFM. Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Aeronáutica de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.

## **1. Conocimiento y comprensión**

### **1.1. Un profundo conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, que le permitan conseguir el resto de las competencias del título.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CE-IA-5, CE-SN-3, CE-SP-2, CE-VA-2.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Desarrollo del Sistema de Navegación Aérea, Mecánica de Fluidos Avanzada, Aeroelasticidad Avanzada, Desarrollo de Infraestructuras Aeronáuticas, Sistemas Electrónicos Aeroespaciales.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como lecciones magistrales y propuesta de ejercicios para hacer por los estudiantes y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como ejercicios de problemas teórico-prácticos relativos a los contenidos de las asignaturas.

### **1.2. Un profundo conocimiento y comprensión de las disciplinas de la ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CE-IA-3, CE-SN-2, CE-SP-6, CE-VA-10.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Desarrollo del Sistema de Navegación Aérea, Dinámica del Vuelo, Explotación del Transporte Aéreo, Actuaciones, Diseño y Ensayos de Aerorreactores, Aeroelasticidad Avanzada, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Diseño, Cálculo y Certificación de Vehículos Espaciales, Sistemas Electrónicos Aeroespaciales.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como lecciones magistrales, clases de teoría, clases de problemas, prácticas de laboratorio y trabajos individuales o en equipo y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como examen final ordinario en el que se evaluarán los conocimientos de las asignaturas.

### **1.3. Posesión, con sentido crítico, de los conocimientos de vanguardia de su especialidad.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CG7, CG8, CG9.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Desarrollo del Sistema de Navegación Aérea, Dinámica del Vuelo, Explotación del Transporte Aéreo, Materiales y Producción Avanzados, Mecánica de Fluidos Avanzada, Actuaciones, Diseño y Ensayos de Aerorreactores, Aeroelasticidad Avanzada, Cálculo Avanzado de Estructuras, Desarrollo de Infraestructuras Aeronáuticas, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Diseño, Cálculo y Certificación de Vehículos Espaciales.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como prácticas con programas informáticos, clases de teoría, clases de problemas, prácticas de laboratorio y trabajos individuales o en equipo y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como una evaluación continuada en la cual se consideran las actividades realizadas, exámenes parciales a lo largo del semestre y/o examen final.

### **1.4. Conocimiento con sentido crítico del amplio contexto multidisciplinar de la ingeniería y de la interrelación que existe entre los conocimientos de los distintos campos.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CT2, CG4, CG6.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Aerodinámica Avanzada, Desarrollo del Sistema de Navegación Aérea, Dinámica del Vuelo, Explotación del Transporte Aéreo, Mecánica de Fluidos Avanzada, Técnicas de Optimización y Control para el Diseño de Aerorreactores, Aeroelasticidad Avanzada, Cálculo Avanzado de Estructuras, Desarrollo de Infraestructuras Aeronáuticas, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Diseño, Cálculo y Certificación de Vehículos Espaciales, Sistemas Electrónicos Aeroespaciales.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como resolución de problemas (casos prácticos) en clase en colaboración entre los estudiantes y técnicas de optimización para su utilización en contexto multidisciplinar. Para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como la realización de varios trabajos en grupo que serán presentados de forma pública. Aquellos que no superen los trabajos tendrán la oportunidad de realizar un examen final.

## **2. Análisis en ingeniería**

**2.1. Capacidad para analizar nuevos y complejos productos, procesos y sistemas de ingeniería dentro de un contexto multidisciplinar más amplio; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales ya establecidos, así como métodos innovadores e interpretar de forma crítica los resultados de dichos análisis.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CG4, CG6, CG12, CE-IA-2, CE-IA-6, CE-SN-4, CE-SN-6, CE-SP-7, CE-SP-8, CE-VA-7, CE-VA-8, CE-VA-9

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Aerodinámica Avanzada, Desarrollo del Sistema de Navegación Aérea, Dinámica del Vuelo, Explotación del Transporte Aéreo, Materiales y Producción Avanzados, Mecánica de Fluidos Avanzada, Técnicas de Optimización y Control para el Diseño de Aerorreactores, Actuaciones, Diseño y Ensayos de Aerorreactores, Aeroelasticidad Avanzada, Cálculo Avanzado de Estructuras, Desarrollo de Infraestructuras Aeronáuticas, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Diseño, Cálculo y Certificación de Vehículos Espaciales.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como la resolución de problemas (casos prácticos) en clase en colaboración entre los alumnos dentro del ámbito de la dinámica del vuelo, una de las partes de los exámenes es la resolución individual de un caso práctico con información libre; técnicas de optimización para su utilización en contexto multidisciplinar (MDO, Multi Disciplinar Optimization). Para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exámenes finales.

**2.2. La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CT3, CE-IA-1, CE-SN-1, CE-SP-1, CE-SP-7, CE-VA-1.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Desarrollo del Sistema de Navegación Aérea, Dinámica del Vuelo, Explotación del Transporte Aéreo, Materiales y Producción Avanzados, Mecánica de Fluidos Avanzada, Técnicas de Optimización y Control para el Diseño de Aerorreactores, Cálculo Avanzado de Estructuras, Desarrollo de Infraestructuras Aeronáuticas, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Diseño, Cálculo y Certificación de Vehículos Espaciales.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas que permitan desarrollar la capacidad de análisis de productos



que incluyan procesos fluidodinámicos basados en flujo esbelto laminar y turbulento, incluyendo sistemas de conducción de flujo, intercambio de calor, y diseño de cuerpos sólidos expuestos a flujo laminar y turbulento, junto con las *técnicas de optimización para su utilización en contexto multidisciplinar (MDO, Multi Disciplinar Optimization)*. Para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como la realización de varios trabajos en grupo que serán presentados de forma pública y aquellos alumnos que no superen los trabajos tendrán la oportunidad de realizar un examen final.

**2.3. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería definidos de forma incompleta, y/o en conflicto, que admitan diferentes soluciones válidas, que requiera considerar conocimientos más allá de los propios de su disciplina y tener en cuenta las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales, así como los más innovadores para la resolución de problemas.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CG6, CG11

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Aerodinámica Avanzada, Desarrollo del Sistema de Navegación Aérea, Dinámica del Vuelo, Materiales y Producción Avanzados, Mecánica de Fluidos Avanzada, Técnicas de Optimización y Control para el Diseño de Aerorreactores, Cálculo Avanzado de Estructuras, Desarrollo de Infraestructuras Aeronáuticas, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Diseño, Cálculo y Certificación de Vehículos Espaciales.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como la formulación detallada de problemas fluidodinámicos, incorporando información no trivial a la imposición de condiciones de contorno y a la estructura de la solución. Resolución aproximada de problemas de flujo en capa límite mediante métodos aproximados integrales; técnicas de optimización para su utilización en contexto multidisciplinar (*MDO, Multi Disciplinar Optimization*). Para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como ejercicios de problemas teórico-prácticos relativos a los contenidos de la asignatura y la prueba final que incluye ejercicios teórico-prácticos similares a los de la prueba intermedia.

**2.4. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en áreas emergentes de su especialidad.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CT3, CG12, CG6.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Desarrollo del Sistema de Navegación Aérea, Dinámica del Vuelo, Materiales y Producción Avanzados, Mecánica de Fluidos Avanzada, Técnicas de Optimización y Control para el Diseño de Aerorreactores, Aeroelasticidad Avanzada, Cálculo Avanzado de Estructuras, Desarrollo de Infraestructuras Aeronáuticas, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Sistemas Electrónicos Aeroespaciales*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como las relacionadas con la formulación detallada de

problemas fluidodinámicos asociados a flujo esbelto laminar y turbulento. Aplicación a la formulación y resolución de problemas en áreas emergentes tales como optimización de capas límites con elementos de rugosidad o administración de zona laminar/turbulenta, junto con técnicas de optimización para su utilización en contexto multidisciplinar (*MDO, Multi Disciplinar Optimization*) y la inclusión de disciplinas emergentes. Para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como ejercicios de problemas teórico-prácticos relativos a los contenidos de la asignatura y una prueba final incluirá ejercicios teórico-prácticos similares a los de la prueba intermedia más ejercicios teórico-prácticos adicionales de evaluación.

### **3. Proyectos de ingeniería**

**3.1. Capacidad para proyectar, desarrollar y diseñar nuevos productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas con especificaciones definidas de forma incompleta, y/o conflicto, que requieren la integración de conocimiento de diferentes disciplinas y considerar los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; seleccionar y aplicar las metodologías apropiadas o utilizar la creatividad para desarrollar nuevas metodologías de proyecto.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CT3, CG6, CG8, CG16, CG7, CE-IA-2, CE-SN-1, CE-SP-1, CE-VA-1.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Técnicas de Optimización y Control para el Diseño de Aerorreactores, Actuaciones, Diseño y Ensayos de Aerorreactores, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Trabajo de Fin de Master.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como técnicas de optimización para su utilización en contexto multidisciplinar (*MDO, Multi Disciplinar Optimization*) junto con clases Prácticas y Laboratorio para uso de Simuladores de Actuaciones Comerciales, y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como la realización de pruebas de evaluación intermedia y prácticas que si se aprueban se liberará para el examen final.

**3.2. Capacidad para proyectar aplicando el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería.**

Tras un estudio detenido de las alegaciones presentadas por la universidad en relación con este sub-resultado, se concluye que éste se **integra** con las siguientes competencias:

CG1, CG2, CG3, CG7, CG8, CE-IA-1, CE-IA-2, CE-SN-1, CE-SP-1, CE-VA-1.

Asociadas a las siguientes asignaturas comunes:

*Técnicas de Optimización y Control para el Diseño de Aerorreactores, Aeroelasticidad Avanzada.*

Así como las siguientes asignaturas de cada especialidad:

*Helicópteros, Sistemas Aéreos no Tripulados, Aerodinámica Aplicada y No Estacionaria, y Sistemas de Control de Vuelo (Intensificación en Aeronaves).*

*Ingeniería de Sistemas y Diseño Preliminar de Vehículos Espaciales, y Segmentos de Tierra y*

*Lanzamiento (Intensificación en Vehículos Espaciales).*

*Propulsión Espacial, Técnicas Experimentales en Mecánica de Fluidos, Contaminación de Sistemas Propulsivos y Plantas de Potencia Alternativas para Propulsión Aérea (Intensificación en Propulsión Aeroespacial).*

*Desarrollo del concepto operacional en ATM, Impacto Ambiental del Transporte Aéreo, y Planificación de Flotas de Compañías Aéreas (Intensificación en Sistemas Aeroespaciales y Transporte Aéreo).*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como técnicas de optimización para su utilización en contexto multidisciplinar (*MDO, Multi Disciplinar Optimization*) y la realización de un trabajo en grupo como parte de la formación continua que incluye un pequeño proyecto del área de la asignatura y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación varios trabajos en grupo que serán presentados de forma pública. Lo anterior se complementa con la realización de trabajos individuales y en grupo, y proyectos que se llevan a cabo en las asignaturas optativas las de las distintas intensificaciones.

Aunque hay asignaturas suficientes y adecuadas en el plan de estudios para garantizar la integración de este sub-resultado en él, se ha identificado una oportunidad de mejora en el plan de estudios:

- reforzar los sistemas de evaluación de las asignaturas *Diseño, Cálculo y Certificación de Vehículos Espaciales o Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves* para garantizar la adquisición completa de este sub-resultado por todos los estudiantes, realizando en ellas evaluación orientada a proyectos, o al menos proyectos de clase, cubriendo aspectos de vanguardia dentro de la Ingeniería Aeronáutica.

#### **4. Investigación e innovación**

##### **4.1. Capacidad para identificar, encontrar y obtener los datos requeridos.**

Se **integra completamente** con la siguiente competencia:

CT5.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Aerodinámica Avanzada, Desarrollo del Sistema de Navegación Aérea, Dinámica del Vuelo, Mecánica de Fluidos Avanzada, Técnicas de Optimización y Control para el Diseño de Aerorreactores, Aeroelasticidad Avanzada, Cálculo Avanzado de Estructuras, Desarrollo de Infraestructuras Aeronáuticas, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Diseño, Cálculo y Certificación de Vehículos Espaciales, Sistemas Electrónicos Aeroespaciales.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como *optimización para su utilización en contexto multidisciplinar (MDO, Multi Disciplinar Optimization)*, uso de los datos suministrados en el trabajo en grupo junto con los identificados por los alumnos y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como pruebas escritas.

**4.2. Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulaciones con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CG8, CT5, CE-SN-2, CE-SP-2.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Desarrollo del Sistema de Navegación Aérea, Dinámica del Vuelo, Mecánica de Fluidos Avanzada, Técnicas de Optimización y Control para el Diseño de Aerorreactores, Aeroelasticidad Avanzada, Cálculo Avanzado de Estructuras, Desarrollo de Infraestructuras Aeronáuticas, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Diseño, Cálculo y Certificación de Vehículos Espaciales, Trabajo de Fin de Master.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como optimización para su utilización en contexto multidisciplinar (*MDO, Multi Disciplinar Optimization*), uso de los datos suministrados en el trabajo en grupo junto con los identificados por los alumnos y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como un examen final ordinario en el que se evalúan los conocimientos de toda la asignatura.

**4.3. Capacidad para consultar y aplicar códigos de buenas prácticas y de seguridad de su especialidad.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CT6, CG10, CE-IA-6, CE-SN-6, CE-SP-8, CE-VA-1, CE-VA-9.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Aerodinámica Avanzada, Explotación del Transporte Aéreo, Materiales y Producción Avanzados, Mecánica de Fluidos Avanzada, Cálculo Avanzado de Estructuras, Desarrollo de Infraestructuras Aeronáuticas, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Sistemas Electrónicos Aeroespaciales*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como análisis crítico de modelos y métodos aproximados utilizados en la resolución de problemas de flujo esbelto laminar y turbulento y exposición de prácticas de validación de modelos para minimizar riesgos en su aplicación y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como una parte práctica con ejercicios de problemas teórico-prácticos relativos a los contenidos de la asignatura, una prueba final de ejercicios teórico-prácticos similares a los de la prueba intermedia más ejercicios teórico-prácticos adicionales.

**4.4. Capacidad y destreza de alto nivel para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CG3, CE-SP-2, CE-VA-3, CE-SP-8, CE-VA-9.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Aerodinámica Avanzada, Materiales y Producción Avanzados, Mecánica de Fluidos Avanzada, Técnicas de Optimización y Control para el Diseño de Aerorreactores, Aeroelasticidad Avanzada, Cálculo Avanzado de Estructuras, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Sistemas Electrónicos Aeroespaciales*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como análisis detallado incluyendo estructura de la solución e identificación de escalas en flujos laminares y turbulentos, proporcionando conocimiento relevante para la realización de estudios experimentales y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exámenes parciales y un examen final de la parte teórica que puede incluir ejercicios tipo "test", ejercicios de preguntas de respuesta abierta o ejercicios de desarrollo de algún tema de la asignatura; para la parte teórica no podrán consultarse libros ni apuntes durante el desarrollo del examen.

#### **4.5. Capacidad para investigar sobre la aplicación de las tecnologías más avanzadas en su especialidad.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CT5, CE-SP-2, CE-VA-2, CE-VA-8.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Desarrollo del Sistema de Navegación Aérea, Dinámica del Vuelo, Materiales y Producción Avanzados, Mecánica de Fluidos Avanzada, Técnicas de Optimización y Control para el Diseño de Aerorreactores,*

*La asignatura trata de técnicas de optimización para su utilización en contexto multidisciplinar (MDO, Multi Disciplinar Optimization) y la inclusión de disciplinas emergentes, Aeroelasticidad Avanzada, Cálculo Avanzado de Estructuras, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Sistemas Electrónicos Aeroespaciales*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como la formulación rigurosa de problemas de flujo esbelto laminar y turbulento, análisis detallado de flujos tipo, tecnológicamente relevantes y la descripción del estado del arte en modelos de flujo turbulento en ingeniería y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como una parte práctica con ejercicios de problemas teórico-prácticos relativos a los contenidos de la asignatura y una prueba final con ejercicios teórico-prácticos similares a los de la prueba intermedia más ejercicios teórico-prácticos adicionales de evaluación.

### **5. Aplicación práctica de la ingeniería**

#### **5.1. Completo conocimiento de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y de sus limitaciones.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CE-SP-8, CE-VA-9, CE-IA-1, CE-IA-2, CE-SN-1, CE-SN-4, CE-SP-1, CE-VA-1.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Técnicas de Optimización y Control para el Diseño de Aerorreactores, Aeroelasticidad Avanzada, Cálculo Avanzado de Estructuras, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Sistemas Electrónicos Aeroespaciales, Trabajo de Fin de Master.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas sobre técnicas aplicables en optimización y trabajo en grupo y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como una evaluación continuada en la cual se consideran las actividades realizadas, trabajos personales individualizados y/o en grupo, y el examen final.

## **5.2. Competencias prácticas, como el uso de herramientas informáticas para resolver problemas complejos realizar proyectos de ingeniería complejos y diseñar y dirigir investigaciones complejas.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CE-SP-4, CE-VA-4, CE-SN-2, CE-IA-2, CE-IA-5, CE-SN-1, CE-SP-7, CE-SP-8, CE-VA-8, CE-VA-9.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Técnicas de Optimización y Control para el Diseño de Aerorreactores, Aeroelasticidad Avanzada, Cálculo Avanzado de Estructuras, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Diseño, Cálculo y Certificación de Vehículos Espaciales, Sistemas Electrónicos Aeroespaciales, Trabajo de Fin de Master*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas con el uso de herramientas informáticas para abordar la optimización en sí misma y para cada una de las disciplinas técnicas, y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como la realización de trabajos en grupo que serán presentados de forma pública.

## **5.3. Completo conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CG8, CE-SP-5, CE-SP-8, CE-VA-7, CE-VA-9.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Actuaciones, Diseño y Ensayos de Aerorreactores, Aeroelasticidad Avanzada, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Diseño, Cálculo y Certificación de Vehículos Espaciales, Sistemas Electrónicos Aeroespaciales*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como clases de teoría, clases de problemas, prácticas informáticas y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación a través de las prácticas de laboratorio y trabajos individuales o en equipo.

## **5.4. Capacidad para aplicar normas de la práctica de la ingeniería.**

Se **integra** con las siguientes competencias:

CG10, CE-IA-6, CE-SN-6, CE-SP-8, CE-VA-1, CE-VA-9.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Cálculo Avanzado de Estructuras, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Diseño, Cálculo y Certificación de Vehículos Espaciales.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como clases de teoría, clases de problemas, prácticas de

laboratorio y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exámenes escritos.

Aunque hay asignaturas suficientes y adecuadas en el plan de estudios para garantizar la integración de este sub-resultado en él, se ha identificado una oportunidad de mejora en el plan de estudios:

- Reforzar los contenidos relacionados con la capacidad de aplicación de normas de la práctica de la ingeniería y los sistemas de evaluación de los mismos mediante pruebas objetivas y trabajos en grupo o individuales.

### **5.5. Conocimiento y comprensión de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería. Capacidad para aplicar normas de la práctica de la ingeniería.**

Se **integra** con las siguientes **competencias**:

CT6, CG3, CG5.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Cálculo Avanzado de Estructuras, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Diseño, Cálculo y Certificación de Vehículos Espaciales.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como lecciones magistrales y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exámenes.

Aunque hay asignaturas suficientes y adecuadas en el plan de estudios para garantizar la integración de este sub-resultado en él, se ha identificado una oportunidad de mejora en el plan de estudios:

- reforzar los contenidos relacionados con el conocimiento y comprensión de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería y los sistemas de evaluación de los mismos mediante trabajos en grupo o individuales.

### **5.6. Conocimiento y comprensión crítica sobre temas económicos, de organización y gestión (como gestión de proyectos, gestión del riesgo y del cambio).**

Tras un estudio detenido de las alegaciones presentadas por la universidad en relación con este sub-resultado, se concluye que éste se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CT2, CG3, CG5

Asociadas a las siguientes asignaturas comunes:

*Materiales y Producción Avanzados, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves.*

Así como las siguientes asignaturas de cada especialidad:

*Helicópteros, Sistemas Eólicos Terrestres y Oceánicos, Sistemas de Control de Vuelo, y Sistemas Aéreos no Tripulados (Intensificación en Aeronaves).*

*Ingeniería de Sistemas y Diseño Preliminar de Vehículos Espaciales, y Segmentos de Tierra y*

*Lanzamiento* (Intensificación en Vehículos Espaciales).

*Técnicas Experimentales en Mecánica de Fluidos, Contaminación de Sistemas Propulsivos, Plantas de Potencia Alternativas para Propulsión Aérea* (Intensificación en Propulsión Aeroespacial).

*Desarrollo del concepto operacional en ATM, Impacto Ambiental del Transporte Aéreo y Planificación de Flotas de Compañías Aéreas* (Intensificación en Sistemas Aeroespaciales y Transporte Aéreo).

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como lecciones magistrales sobre la selección entre diferentes técnicas de fabricación de materiales compuestos mediante el caso de negocio y las limitaciones tecnológicas asociadas a las diferentes técnicas de fabricación y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exámenes parciales y finales, trabajos individuales y en grupo, y proyectos que se llevan a cabo en las asignaturas comunes y las de las distintas intensificaciones.

## **6. Elaboración de juicios**

**6.1. Capacidad para integrar conocimientos y manejar conceptos complejos, para formular juicios con información limitada o incompleta, que incluya reflexión sobre responsabilidad ética y social relacionada con la aplicación de su conocimiento y opinión.**

Se **integra** con las siguientes competencias:

CT6, CG13.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Desarrollo del Sistema de Navegación Aérea, Materiales y Producción Avanzados, Desarrollo de Infraestructuras Aeronáuticas, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como clases, clases de problemas, prácticas de laboratorio y trabajos individuales o en grupo y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como evaluación continua, ejercicios en aula y/o laboratorio, evaluación de proyectos / trabajos, prácticas de laboratorio y pruebas objetivas.

Aunque hay asignaturas suficientes y adecuadas en el plan de estudios para garantizar la integración de este sub-resultado en él, se ha identificado una oportunidad de mejora en el plan de estudios:

- Reforzar los contenidos relacionados con reflexión sobre responsabilidad ética y social y los sistemas de evaluación de los mismos preferentemente mediante trabajos en grupo o individuales.

**6.2. Capacidad para gestionar complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos que requieren nuevos enfoques de aproximación, asumiendo la responsabilidad de las decisiones adoptadas.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

Asociadas a las siguientes asignaturas:

CT2, CT7, CG11, CG3, CG7.



*Desarrollo del Sistema de Navegación Aérea, Dinámica del Vuelo, Materiales y Producción Avanzados, Mecánica de Fluidos Avanzada, Técnicas de Optimización y Control para el Diseño de Aerorreactores, Cálculo Avanzado de Estructuras, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Sistemas Electrónicos Aeroespaciales.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como el manejo de conceptos complejos en áreas de conocimiento nuevas para el alumno (análisis detallado de flujo turbulento), incluyendo análisis crítico de simplificaciones asumidas y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación la parte práctica con ejercicios de problemas teórico-prácticos relativos a los contenidos de la asignatura y la prueba final con ejercicios teórico-prácticos similares a los de la prueba intermedia más ejercicios teórico-prácticos adicionales.

## **7. Comunicación y Trabajo en Equipo**

**7.1. Capacidad para utilizar distintos métodos para comunicar sus conclusiones, de forma clara y sin ambigüedades, y el conocimiento y los fundamentos lógicos que las sustentan, a audiencias especializadas y no especializadas con el tema, en contextos nacionales e internacionales.**

Se **integra** con las siguientes competencias:

CG14.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Aerodinámica Avanzada, Técnicas de Optimización y Control para el Diseño de Aerorreactores, Aeroelasticidad Avanzada, Cálculo Avanzado de Estructuras, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Sistemas Electrónicos Aeroespaciales.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas con clases de problemas en las que los estudiantes deben comunicar los resultados obtenidos a sus compañeros y profesores y deben comunicar las conclusiones de las sesiones de laboratorio mediante un informe escrito evaluable y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como la realización de varios trabajos en grupo presentados de forma pública y para aquellos alumnos que no superen los trabajos disponen de la oportunidad de realizar un examen final.

Aunque hay asignaturas suficientes y adecuadas en el plan de estudios para garantizar la integración de este sub-resultado en él, se ha identificado una oportunidad de mejora en el plan de estudios:

- Reforzar los sistemas de evaluación de las asignaturas aumentando el número de presentaciones individuales o en grupo, así como la evaluación de la comunicación internacional particularmente y en las que se pueda valorar el desempeño de los distintos roles en el funcionamiento de los equipos.

## **7.2. Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales como miembro o líder de un equipo que pueda estar formado por personas de distintas disciplinas y niveles, y que puedan utilizar herramientas de comunicación virtual.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CT2, CT7, CT4

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Aerodinámica Avanzada, Dinámica del Vuelo, Explotación del Transporte Aéreo, Técnicas de Optimización y Control para el Diseño de Aerorreactores, Cálculo Avanzado de Estructuras, Desarrollo de Infraestructuras Aeronáuticas, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas con la realización de trabajos que sirven para la evaluación de la asignatura llevándose a cabo sendas presentaciones de los mismos y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como la realización de varios trabajos en grupo presentados de forma pública y para aquellos alumnos que no superen los trabajos disponen de la oportunidad de realizar un examen final.

## **8. Formación continua**

### **8.1. Capacidad para acometer la formación continua propia de forma independiente.**

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:

CT1, CT5, CG15.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Aerodinámica Avanzada, Desarrollo del Sistema de Navegación Aérea, Dinámica del Vuelo, Mecánica de Fluidos Avanzada, Técnicas de Optimización y Control para el Diseño de Aerorreactores, Aeroelasticidad Avanzada, Cálculo Avanzado de Estructuras, Desarrollo de Infraestructuras Aeronáuticas, Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves, Diseño, Cálculo y Certificación de Vehículos Espaciales, Sistemas Electrónicos Aeroespaciales.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas con trabajos en grupo para optimizar un sistema elegido por el propio grupo del cual se recopila la información de forma autónoma y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación con la realización de varios trabajos en grupo que serán presentados de forma pública. Aquellos alumnos que no superen los trabajos tendrán la oportunidad de realizar un examen final.

### **8.2. Capacidad para adquirir conocimientos ulteriores de forma autónoma.**

Se **integra completamente** con la siguiente competencia:

CG15.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Aerodinámica Avanzada, Desarrollo del Sistema de Navegación Aérea, Dinámica del Vuelo, Mecánica de Fluidos Avanzada, Técnicas de Optimización y Control para el Diseño de Aerorreactores, Aeroelasticidad Avanzada, Cálculo Avanzado de Estructuras, Diseño, Cálculo y*

*Certificación de Aeronaves, Diseño, Cálculo y Certificación de Vehículos Espaciales, Sistemas Electrónicos Aeroespaciales*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas con trabajos en grupo para optimizar un sistema elegido por el propio grupo del cual se recopila la información de forma autónoma y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación con la realización de varios trabajos en grupo que serán presentados de forma pública. Aquellos alumnos que no superen los trabajos tendrán la oportunidad de realizar un examen final.

A partir del análisis de cada uno de los sub-resultados el panel de expertos considera que:

- **27** de los **27** sub-resultados de aprendizaje establecidos por ENAEE para ingeniería están integrados por el plan de estudios del título.

2. Los resultados de aprendizaje alcanzados por los titulados **satisfacen** aquellos establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado.

**VALORACIÓN:**

A	B	C	D	No aplica
	<b>X</b>			

JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Para analizar si todos los egresados del título, independientemente de su perfil de ingreso y de la especialidad que hayan cursado, han adquirido todos los resultados del aprendizaje de EUR-ACE® el panel de expertos ha tenido en cuenta la siguiente información:

- Tabla 5b. Correlación Máster\_MUIA: "Resultados de las asignaturas que conforman el plan de estudios".
- Tablas E01\_ 4.b. de las distintas intensificaciones.
- Tablas 7 y 8. "Proyectos Trabajos" de dichas tablas.
- Evidencias de los sistemas de evaluación de las asignaturas de referencia (recogidas en la introducción de este informe).
- Información obtenida en las entrevistas con egresados y empleadores.
- TFG corregidos.

A partir del análisis de esta información se puede afirmar que:

### **1. Conocimiento y comprensión**

Todos los egresados han adquirido completamente:

**1.1. Un profundo conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, que le permitan conseguir el resto de las competencias del título.**

**1.2. Un profundo conocimiento y comprensión de las disciplinas de la ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título.**

**1.3. Posesión, con sentido crítico, de los conocimientos de vanguardia de su especialidad.**

**1.4. Conocimiento con sentido crítico del amplio contexto multidisciplinar de la ingeniería y de la interrelación que existe entre los conocimientos de los distintos campos.**

De manera que:

4 de los 4 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos por todos los egresados del título, independientemente de su perfil de ingreso.

### **2. Análisis en ingeniería**

Todos los egresados han adquirido:

**2.1. Capacidad para analizar nuevos y complejos productos, procesos y sistemas de ingeniería dentro de un contexto multidisciplinar más amplio; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales ya establecidos, así como métodos innovadores e interpretar de forma crítica los resultados de dichos análisis.**

**2.2. La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas.**

**2.3. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería definidos de forma incompleta, y/i en conflicto, que admitan diferentes soluciones válidas, que requiera considerar conocimientos más allá de los propios de su disciplina y tener en cuenta las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales, así como los más innovadores para la resolución de problemas.**

**2.4. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en áreas emergentes de su especialidad.**

De manera que:

4 de los 4 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos por todos los egresados del título, independientemente de su perfil de ingreso.

### **3. Proyectos de ingeniería**

Todos los egresados han adquirido:

**3.1 Capacidad para proyectar, desarrollar y diseñar nuevos productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas con especificaciones definidas de forma incompleta, y/o conflicto, que requieren la integración de conocimiento de diferentes disciplinas y considerar los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; seleccionar y aplicar las metodologías apropiadas o utilizar la creatividad para desarrollar nuevas metodologías de proyecto.**

**3.2 Capacidad para proyectar aplicando el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería.**

De manera que:

2 de los 2 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos por todos los egresados del título, independientemente de su perfil de ingreso.

### **4. Investigación e innovación**

Todos los egresados han adquirido completamente:

**4.1. Capacidad para identificar, encontrar y obtener los datos requeridos.**

**4.2. Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulaciones con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad.**

**4.3. Capacidad para consultar y aplicar códigos de buenas prácticas y de seguridad de su especialidad.**

**4.4. Capacidad y destreza de alto nivel para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones.**

**4.5. Capacidad para investigar sobre la aplicación de las tecnologías más avanzadas en su especialidad.**

De manera que:

5 de los 5 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos por todos los egresados del título, independientemente de su perfil de ingreso.

### **5. Aplicación práctica de la ingeniería**

Todos los egresados han adquirido:

**5.1. Completo conocimiento de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y de sus limitaciones.**

**5.2. Competencias prácticas, como el uso de herramientas informáticas para resolver problemas complejos realizar proyectos de ingeniería complejos y diseñar y dirigir investigaciones complejas.**

**5.3. Completo conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones.**

**5.4 Capacidad para aplicar normas de la práctica de la ingeniería.**

**5.5. Conocimiento y comprensión de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería.**

**5.6. Conocimiento y comprensión crítica sobre temas económicos, de organización y gestión (como gestión de proyectos, gestión del riesgo y del cambio).**

De manera que:

6 de los 6 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos por todos los egresados del título, independientemente de su perfil de ingreso.

## **6. Elaboración de juicios**

Todos los egresados han adquirido:

**6.1. Capacidad para integrar conocimientos y manejar conceptos complejos, para formular juicios con información limitada o incompleta, que incluya reflexión sobre responsabilidad ética y social relacionada con la aplicación de su conocimiento y opinión.**

**6.2. Capacidad para gestionar complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos que requieren nuevos enfoques de aproximación, asumiendo la responsabilidad de las decisiones adoptadas.**

De manera que:

2 de los 2 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos por todos los egresados del título debido a las debilidades señaladas en la directriz anterior.

## **7. Comunicación y Trabajo en Equipo**

Todos los egresados han adquirido:

**7.1. Capacidad para utilizar distintos métodos para comunicar sus conclusiones, de forma clara y sin ambigüedades, y el conocimiento y los fundamentos lógicos que las sustentan, a audiencias especializadas y no especializadas con el tema, en contextos nacionales e internacionales.**

**7.2. Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales como miembro o líder de un equipo que pueda estar formado por personas de distintas disciplinas y niveles, y que puedan utilizar herramientas de comunicación virtual.**

De manera que:

2 de los 2 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos por todos los egresados del título debido a las debilidades señaladas en la directriz anterior.

### 8. Formación continua

Todos los egresados han adquirido completamente:

**8.1. Capacidad para acometer la formación continua propia de forma independiente.**

**8.2. Capacidad para adquirir conocimientos ulteriores de forma autónoma.**

De manera que:

2 de los 2 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos por todos los egresados del título, independientemente de su perfil de ingreso.

### En conclusión,

- 27 de los 27 sub-resultados de aprendizaje establecidos por ENAEE para ingeniería se adquieren.

### Criterio. SOPORTE INSTITUCIONAL DEL TÍTULO

Estándar:

El título cuenta con un **soporte institucional adecuado** para el desarrollo del programa formativo que garantiza su sostenibilidad en el tiempo.

1. Los objetivos del título son consistentes con la misión de la Universidad y su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales y de una estructura organizativa que permite una apropiada designación de responsabilidades y una toma de decisiones eficaz.

### VALORACIÓN:

A	B	C	D	No aplica
	X			

### JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Para comprobar el cumplimiento de este criterio, el panel de expertos ha analizado las siguientes evidencias:

1. E05 Organigrama y funciones de los cargos con responsabilidad en el título.
2. E06 Asignación de responsabilidades para dirigir y controlar el proceso educativo, su interrelación y dependencia
3. E07 Recursos humanos y materiales asignados al título (indicando si son compartidos con otros títulos y en ese caso afirmativo, especificando cuáles y que porcentaje está asignado al programa educativo evaluado).
4. E08 Relación entre la misión de la Universidad/Facultad/Escuela con los objetivos del título.
5. E09 Carta de apoyo institucional al título y compromiso con la calidad por sus responsables académicos

A partir del análisis de esta información se puede afirmar que:

La estructura organizativa del centro y de la universidad permite una apropiada designación de responsabilidades y toma de decisiones eficaz.

Los objetivos del título se reflejan en los fines de universidad y concretamente en el centro. En la carta adjunta (E09) el equipo de Gobierno de la universidad presenta su apoyo para que se disponga de los recursos necesarios tanto humanos como materiales para la consecución de los objetivos de sus títulos.

El MUIA cuenta con 118 profesores, mayoritariamente doctores (69%) y con vinculación permanente (59%). La proporción de profesores asociados (23) y ayudantes (11) o ayudantes doctores (9) es adecuada para un título con habilitación profesional. El número de sexenios es 151, lo que supone una media de 1,3 por profesor. La mayor parte de los profesores son ingenieros aeronáuticos.

El centro desarrolla su actividad en una parcela de 29.028 m<sup>2</sup> del Campus de Excelencia Internacional de Moncloa. Se dispone de 37.921,78 m<sup>2</sup> construidos donde se ubican aulas, despachos, laboratorios, salas de ordenadores, etc., así como espacios no construidos para jardines, parking, accesos, etc. Las instalaciones son adecuadas para el desarrollo de la actividad docente correspondiente al título y los laboratorios son adecuados.

## MOTIVACIÓN

Una vez valorados los anteriores criterios de evaluación, la Comisión de Acreditación del Sello emite un **informe final** en los siguientes términos:

Obtención del sello	Obtención del sello Con prescripciones	Denegación sello
<b>X</b>		



RECOMENDACIONES:

**- Relativas al criterio 8: resultado de aprendizaje del sello.**

- ✓ Reforzar los sistemas de evaluación de las asignaturas *Diseño, Cálculo y Certificación de Vehículos Espaciales* o *Diseño, Cálculo y Certificación de Aeronaves* para garantizar la adquisición completa del sub-resultado **3.2. Capacidad para proyectar aplicando el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería relacionado con Proyectos de Ingeniería** por todos los estudiantes, realizando en ellas evaluación orientada a proyectos, o al menos proyectos de clase, cubriendo aspectos de vanguardia dentro de la Ingeniería Aeronáutica; los contenidos relacionados con la capacidad de aplicación de normas de la práctica de la ingeniería, con el conocimiento y comprensión de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería y con la reflexión sobre responsabilidad ética y social, así como los sistemas de evaluación en las asignaturas en las que se trabajan con más trabajos en grupo e individuales y los sistemas de evaluación en las asignaturas en las que se trabaja el resultado de aprendizaje **Comunicación y Trabajo en Equipo** con más presentaciones individuales en inglés y en grupo, en los que en estos últimos se valoren cada uno los roles desempeñados en cada equipo.

<b>Periodo por el que se concede el sello</b>
<b>De 17 de marzo de 2020*, a 17 de marzo de 2024</b>

\*Serán egresados EURACE® aquellos estudiantes que se hayan graduado desde un año antes de la fecha de envío de la solicitud de evaluación del título a ANECA (31/07/2018) según establece ENAEE.

**En Madrid, a 17 de marzo de 2020**



**El Presidente de la Comisión de Acreditación del Sello**