

EXPEDIENTE N.º. 4312011

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 DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS
<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 INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN</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 3. Sistema de Garantía Interno de Calidad (SGIC).

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 establecidos por la agencia internacional y si éstos quedan completamente cubiertos por las competencias y asignaturas indicadas por los responsables del título, se ha analizado las siguientes evidencias:

- ✓ *Correlación entre los resultados del aprendizaje del Sello y las asignaturas en las que se trabajan (Tabla 5).*
  - ✓ *CV de los profesores que imparten las asignaturas con las que se adquieren los resultados de aprendizaje (Ver Tabla 5).*
  - ✓ *Guías docentes de las asignaturas que contengan actividades formativas relacionadas con los resultados de aprendizaje definidos para la obtención del Sello (Ver Tabla 5).*
  - ✓ *Actividades formativas, metodologías docentes, exámenes, u otras pruebas de evaluación de asignaturas seleccionadas como referencia.*
  - ✓ *Tabla: Listado de proyectos / trabajos / seminarios / visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con 2 resultados de aprendizaje en concreto exigidos para el Sello (Tablas 7 y 8).*
  - ✓ *Listado Trabajos Fin de Máster (Tabla 9).*
- ✓ **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:**

CG01. Uso de la lengua inglesa: comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa; redactar en inglés informes y artículos científicos o técnicos usando herramientas informáticas; realizar exposiciones públicas en inglés de trabajos, resultados y conclusiones, por ejemplo, en las asignaturas del máster, todo ello con la ayuda de medios informáticos audiovisuales.

CG02. Liderazgo de equipos: realizar trabajos en equipo (como los de algunas de las actividades de evaluación de las asignaturas), integrarse en un grupo participando activamente en sus reuniones, colaborando con iniciativa propia en trabajos o proyectos de I+D+i; interaccionar con efectividad con los miembros del equipo de trabajo multidisciplinar.

CG03. Creatividad: Concebir, desarrollar y validar nuevos sistemas y servicios que puedan aumentar la calidad de vida de las personas; Realizar, en contextos académicos y profesionales, innovaciones o avances.

CG04. Organización y planificación: Organizar, planificar y gestionar proyectos complejos y multidisciplinarios que involucren no una sino varias de las tecnologías avanzadas tratadas en el Máster.

CG05. Gestión de la información: buscar y gestionar recursos bibliográficos adecuados con eficiencia, aprender a continuar los estudios de manera ampliamente autónoma.

CG06. Gestión económica y administrativa: Analizar críticamente y diseñar sistemas y soluciones complejos, aplicar tecnologías para gestionar y afrontar la complejidad con un enfoque sistémico; emitir juicios sobre las implicaciones económicas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos (respetando los principios de igualdad y universalidad de acceso); Analizar, seleccionar, diseñar e integrar tecnologías con un adecuado criterio técnico-económico.

CG08. Aplicar metodologías, procedimientos, herramientas y normas del estado del arte para la creación de nuevos componentes tecnológicos; construir nuevas hipótesis y modelos, evaluarlos y aplicarlos a la resolución de problemas.

CG09. Comunicar juicios, y conocimientos a audiencias especializadas y no especializadas, de una manera razonada, clara y sin ambigüedades.

## **Competencias Específicas:**

CE01. Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de las alternativas tecnológicas en el diseño o fabricación de sistemas electrónicos analógicos, digitales, centrales o distribuidos.

CE02. Capacidad para aplicar herramientas, técnicas y metodologías avanzadas de diseño de sistemas o subsistemas electrónicos.

CE03. Capacidad para gestionar el diseño, fabricación e implantación de sistemas electrónicos complejos teniendo en cuenta los aspectos económicos, las normativas o los aspectos de negociación, planificación y control de proyectos y soporte.

CE04. Capacidad para diseñar un dispositivo, sistema, aplicación o servicio que cumpla unas especificaciones dadas, empleando un enfoque sistémico y multidisciplinar e integrando los módulos y herramientas avanzadas disponibles en el campo de la Ingeniería Electrónica.

CE05. Capacidad para seleccionar, especificar, proyectar, documentar o poner a punto sistemas electrónicos para proporcionar o explotar servicios o infraestructuras en áreas de aplicación de interés.

CE06. Capacidad para diseñar un sistema electrónico digital de complejidad media-alta empleando una plataforma basada en dispositivos programables, empleando un lenguaje de programación o aplicando metodologías, estrategias y herramientas CAD para la integración o el codiseño de componentes hardware y software.

CE07. Trabajo fin de máster (TFG). Realización, presentación y defensa ante un tribunal, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la ingeniería de sistemas electrónicos, de naturaleza profesional, en el que se sinteticen e integren 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:  
CE01, CE02, CE04.

Asociadas a la siguiente asignatura:  
*Ingeniería de Sistemas Electrónicos Analógicos y Digitales.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como lección magistral y clases prácticas y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como trabajo individual y evaluación continua.

### **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:  
CE01, CE02, CE04, CE06.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Laboratorio de Circuitos y Sistemas Electrónicos, Sistemas Empotrados, Sistemas Analógicos.*

El profesorado de estas asignaturas es adecuado para la impartición de contenidos relacionados con este sub-resultado. Los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como lección magistral, clases de problemas, clases prácticas y proyecto básico, y prácticas. Los sistemas de evaluación utilizados en estas asignaturas permiten medir el nivel de adquisición de este resultado por todos los egresados mediante pruebas telemáticas, exámenes escritos, trabajo individual y presentación de trabajos y evaluación continua.

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:  
CE04, CE05, CE06, CG05, CG08.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Sistemas Empotrados, Laboratorio de Sistemas Electrónicos.*

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

### **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:  
CE01, CE02, CE03, CE07, CG06.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Metodología, Calidad y Habilidades Personales, Avances en Ingeniería de Sistemas Electrónicos, Diseño Electrónico Orientado a Producto, Trabajo Fin de Máster, Ingeniería de Sistemas electrónicos analógicos y digitales.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como lección magistral, conferencias y prácticas y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exámenes escritos y evaluación continua.

## **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:  
CE01, CE02, CE04, CE06, CE07.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Sistemas empotrados, Sistemas analógicos, Diseño electrónico orientado a producto, Trabajo Fin de Máster.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como clase de problemas y diseño de sistemas y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como pruebas de software y exámenes escritos.

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:  
CE01, CE02, CE03, CE04, CE05, CE07, CG03, CG04, CG08.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Metodología, calidad y habilidades personales, Sistemas analógicos, Diseño electrónico orientado a producto, Laboratorio de sistemas electrónicos, Trabajo Fin de Máster.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como prácticas de laboratorio y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como trabajos individuales y la evaluación del *Trabajo Fin de Máster*.

**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:  
CG03, CG08, CE01, CE02, CE04, CE06.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Ingeniería de sistemas electrónicos analógicos y digitales, Sistemas empotrados, Diseño electrónico orientado a producto, Laboratorio de Circuitos y Sistemas Electrónicos, Trabajo Fin de Máster.*

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

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:  
CE01, CE02, CE04, CE05, CE07, CG08.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Laboratorio de Circuitos y Sistemas Electrónicos, Laboratorio de sistemas electrónicos, Trabajo Fin de Máster, Sistemas Empotrados, Diseño Electrónico Orientado a Producto.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como prácticas de laboratorio y trabajos en equipo para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como pruebas telemáticas y *Proyecto Fin de Máster*.

### **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** con las siguientes competencias:  
CG03, CG04, CG08, CE01, CE02, CE03, CE04, CE07.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Laboratorio de Circuitos y Sistemas Electrónicos, Diseño electrónico orientado a producto, Metodología, calidad y habilidades personales.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como sesiones de prácticas de laboratorio de desarrollo e implementación y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exámenes de prácticas y escritos.

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

- reforzar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios con la realización de trabajos siguiendo el esquema de PBL (*Project Based Learning*) para *Diseño electrónico orientado a producto*.

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:  
CE01, CE04, CE05, CE06, CE07, CG08, CE02.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Sistemas empotrados, Laboratorio de sistemas electrónicos, Trabajo Fin de Máster, Sistemas analógicos.*

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

Los proyectos de ingeniería que se aportan como evidencia en *Laboratorio de sistemas electrónicos* son transversales a varias asignaturas y se desarrollan en modalidad PBL, siendo ampliamente valorados por profesores, estudiantes y empleadores.

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

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:  
CE02, CG05, CE07.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Metodología, calidad y habilidades personales, Sistemas analógicos, Sistemas empotrados, Laboratorio de sistemas electrónicos.*

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

##### **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:  
CE07, CG01, CG05, CG06.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Metodología, calidad y habilidades personales, Laboratorio de sistemas electrónicos, Trabajo Fin de Máster.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como talleres prácticos, desarrollo del *Trabajo Fin de Máster* y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como trabajos entregados y la evaluación del *Trabajo Fin de Máster*.

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:  
CE01, CE03, CE04, CE06, CE07, CG03, CG06, CG08.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Metodología, calidad y habilidades personales, Sistemas empotrados, Trabajo Fin de Máster.*

El profesorado de estas asignaturas es adecuado para la impartición de contenidos relacionados con este sub-resultado. Estas asignaturas cuentan con actividades formativas como clase de problemas, prácticas de laboratorio que permiten que todos los estudiantes trabajen este sub-resultado. Los sistemas de evaluación utilizados en estas asignaturas permiten medir el nivel de adquisición de este resultado por todos los egresados: pruebas telemáticas, presentación del *Trabajo Fin de Máster*.

#### **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:

CE02, CE04, CE07, CE06, CG08.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Sistemas Empotrados, Trabajo Fin de Máster, Laboratorio de sistema electrónicos.*

El profesorado de estas asignaturas es adecuado para la impartición de contenidos relacionados con este sub-resultado. Estas asignaturas cuentan con actividades formativas como prácticas e laboratorio y clase de problemas que permiten que todos los estudiantes trabajen este sub-resultado. Los sistemas de evaluación utilizados en estas asignaturas permiten medir el nivel de adquisición de este resultado por todos los egresados: presentación de trabajo, pruebas telemáticas y la evaluación del *Trabajo Fin de Máster*.

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

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

CE04, CE05, CE06, CG08, CE07.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Sistemas empotrados, Laboratorio de sistemas electrónicos.*

El profesorado de estas asignaturas es adecuado para la impartición de contenidos relacionados con este sub-resultado. Estas asignaturas cuentan con actividades formativas como prácticas de laboratorio y clase de problemas que permiten que todos los estudiantes trabajen este sub-resultado. Los sistemas de evaluación utilizados en estas asignaturas permiten medir el nivel de adquisición de este resultado por todos los egresados: presentación de trabajo, pruebas telemáticas y la evaluación del *Trabajo Fin de Máster*.

### **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:  
CE04, CE05, CE06, CE07, CG08.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Sistemas empotrados, Laboratorio de sistemas electrónicos, Trabajo Fin de Máster.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como prácticas de laboratorio y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como pruebas telemáticas y la evaluación del *Trabajo Fin de Máster*.

## **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:  
CE01, CE04, CE05, CE06, CE07, CG08.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Sistemas empotrados, Laboratorio de sistemas electrónicos, Trabajo Fin de Máster.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como prácticas de laboratorio y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como pruebas telemáticas y la evaluación del *Trabajo Fin de Máster*.

## **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:  
CE02, CE07.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Laboratorio de Circuitos y Sistemas Electrónicos, Laboratorio de sistemas electrónicos, Trabajo Fin de Máster.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas (prácticas detalladas en la Tabla 5 muestran la utilización de equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería) y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como pruebas telemáticas y la evaluación del *Trabajo Fin de Máster*.

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

Se **integra** con las siguientes competencias:  
CE03, CE07, CG04, CG06, CE04.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Metodología, calidad y habilidades personales, Diseño electrónico orientado a producto, Sistemas empotrados, Trabajo Fin de Máster.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como clases teóricas y prácticas y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exámenes y trabajos 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 la integración de este sub-resultado en el plan de estudios con la realización de trabajos siguiendo el esquema de PBL (*Project Based Learning*) para *Diseño electrónico orientado a producto*.

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

Se **integra** con las siguientes competencias:  
CE01, CE03, CE07, CG03, CG06.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Metodología, calidad y habilidades personales, Avances en Ingeniería de Sistemas Electrónicos, Trabajo Fin de Máster.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como prácticas de laboratorio y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como pruebas telemáticas y la evaluación del *Trabajo Fin de Máster*.

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 como:

- reforzar con otros sistemas de evaluación la adquisición de este sub-resultado en la asignatura *Avances en Ingeniería de Sistemas Electrónicos*.

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

Se **integra** con las siguientes competencias:  
CE07, CE03, CG06.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Metodología, calidad y habilidades personales, Diseño electrónico orientado a producto, Trabajo Fin de Máster.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como lección magistral, clases de problemas, clases prácticas y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación

como exámenes escritos, trabajo individual y presentación de trabajos y evaluación continua.

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 la integración de este sub-resultado en el plan de estudios con la realización de trabajos siguiendo el esquema de PBL (*Project Based Learning*) para *Diseño electrónico orientado a producto*.

## **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:  
CG03, CG04, CG05, CG06, CG09, CE01, CE03, CE04, CE07.

Asociadas a las siguientes asignaturas:  
*Metodología, calidad y habilidades personales, Avances en ingeniería de sistemas electrónicos, Trabajo Fin de Máster.*

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

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 como:

- reforzar con otros sistemas de evaluación la adquisición de este sub-resultado en la asignatura *Avances en Ingeniería de Sistemas Electrónicos*.

### **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:  
CG03, CG04, CG06, CG08, CE03, CE04, CE05, CE07.

Asociadas a las siguientes asignaturas:  
*Metodología, calidad y habilidades personales, Laboratorio de sistemas electrónicos, Trabajo Fin de Máster.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como prácticas de laboratorio y talleres prácticos y para su

medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como presentaciones de proyectos y la evaluación del *Trabajo Fin de Máster*.

## **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 completamente** con las siguientes competencias:

CG01, CG02, CG09, CE07.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Metodología, calidad y habilidades personales, Avances en ingeniería de sistemas electrónicos, Laboratorio de sistemas electrónicos, Trabajo Fin de Máster.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como clases magistrales y prácticas y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como pruebas telemáticas y la evaluación del Trabajo de Fin de Máster.

**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** con las siguientes competencias:

CG01, CG02, CG04, CE03, CE07.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

*Laboratorio de Circuitos y Sistemas Electrónicos, Metodología, calidad y habilidades personales, Sistemas empuotrados, Diseño electrónico orientado, Laboratorio de sistemas electrónicos, Trabajo Fin de Máster.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como clases magistrales, clases de problemas, clases prácticas y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exámenes escritos y la evaluación del *Trabajo de Fin de Máster*.

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 para valorar el desempeño de los distintos roles en el funcionamiento de los equipos.

## 8. Formación continua

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:  
CG01, CG03, CG04, CG05, CE03, CE07.

Asociadas a las siguientes asignaturas:  
*Laboratorio de Circuitos y Sistemas Electrónicos, Metodología, calidad y habilidades personales, Sistemas Empotrados, Trabajo Fin de Máster.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas clases teóricas y prácticas y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exámenes escritos y la evaluación del *Trabajo de Fin de Máster*.

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:  
CE04, CE06, CE07, CG05.

Asociadas a las siguientes asignaturas:  
*Sistemas empotrados, Laboratorio de sistemas electrónicos, Trabajo Fin de Máster.*

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como lecciones magistrales y ejercicios prácticos y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como trabajos individuales y la evaluación del *Trabajo de Fin de Máster*.

**A partir del análisis de cada uno de los sub-resultados se considera que:**

- **27** de los **27** sub-resultados de aprendizaje establecidos 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 establecidos por la agencia internacional se ha tenido en cuenta la siguiente información:

- ✓ *Muestras de exámenes, trabajos y pruebas corregidos de las asignaturas con las que se adquieren los resultados de aprendizaje establecidos para obtener el Sello.*
- ✓ *Tasas de resultados de las asignaturas con las que se adquieren los resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el Sello (Tabla 5).*
- ✓ *Resultados de satisfacción de las asignaturas en las que se trabajan los resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el Sello.*
- ✓ *Muestra de los TFM con las calificaciones.*
- ✓ *Información obtenida en las entrevistas durante la visita a todos los agentes implicados, especialmente egresados y empleadores de los egresados del título respecto a la adquisición de los resultados de aprendizaje establecidos para la obtención del Sello.*

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

### **1. Conocimiento y comprensión**

Todos los egresados han adquirido:

- 1.1. Conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, en un nivel que permita adquirir el resto de las competencias del título.**
- 1.2. Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos.**
- 1.3. Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería.**
- 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:

**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, independientemente de su perfil de ingreso.

## **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, independientemente de su perfil de ingreso.

## **8. Formación continua**

Todos los egresados han adquirido:

- 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**, todos los 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
	<b>X</b>			

JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

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

1. *Organigrama y funciones de los cargos con responsabilidad en el título.*
2. *Asignación de responsabilidades para dirigir y controlar el proceso educativo, su interrelación y dependencia*
3. *Recursos humanos y materiales asignados al título.*
4. *Relación entre la misión de la Universidad/Escuela con los objetivos del título.*
5. *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:

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

- Los objetivos del título son consistentes con la misión de la universidad ya que tiene como fin común una educación de calidad, no sólo en el ámbito profesional sino también en el personal, inculcando valores éticos, de responsabilidad y

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

- Su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales. Cuenta con una adecuada plantilla profesores, siendo casi la totalidad de ellos doctores (95%). La proporción de profesores con vinculación permanente es del 86%, lo cual es más que para este título. El número medio de sexenios es de 2,4 por profesor, así como 3,2 quinquenios. La mayor parte de los profesores son ingenieros de telecomunicación.
- La estructura organizativa permite una apropiada designación de responsabilidades y una toma de decisiones eficaz, como se recoge en las evidencias "Organigrama y funciones de los cargos con responsabilidad en el título" y "Asignación de responsabilidades para dirigir y controlar el proceso educativo, su interrelación y dependencia".
- La universidad ha presentado una carta de apoyo institucional al título y compromiso con la calidad por sus responsables académicos.

## 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
X		

### RECOMENDACIONES:

#### **- Relativas al criterio 8: resultados de aprendizaje del sello**

- Se recomienda reforzar:
  - la integración de algunos sub-resultados en el plan de estudios con la realización de trabajos siguiendo el esquema de PBL (*Project Based Learning*).
  - los otros sistemas de evaluación la adquisición del conocimiento y comprensión de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería y de la capacidad para integrar conocimientos y manejar conceptos complejos en la asignatura *Avances en Ingeniería de Sistemas Electrónicos*, y para valorar el desempeño de los distintos roles en el funcionamiento de los equipos en las asignaturas en las que se trabaja la capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales.

**Periodo por el que se concede el sello**

**De 17 de marzo de 2020\*,  
a 17 de marzo de 2024**

\*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**