

EXPEDIENTE Nº 4312975

FECHA DEL INFORME: 05/02/2021

**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 TELECOMUNICACIÓN
<b>UNIVERSIDAD (ES)</b>	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA (UPCT)
<b>MENCIONES/ESPECIALIDADES</b>	
<b>CENTRO/S DONDE SE IMPARTE</b>	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN
<b>MODALIDAD (ES) EN LA QUE SE IMPARTE EL TÍTULO EN EL CENTRO.</b>	PRESENCIAL

**NOTA:** en el presente documento se usará, para mayor facilidad de lectura, el género masculino, aunque su aplicación es indistinta a los dos géneros: femenino y masculino.

La palabra título se utiliza en ANECA con el significado de plan de estudios.

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 un mes.

## CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS Y DIRECTRICES

### DIMENSIÓN: ACREDITACIÓN NACIONAL

El título está en proceso de renovación de la acreditación con [ANECA](#).

### 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 asignaturas indicadas por los responsables del título durante la evaluación, se han 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).*

✓ Si diferenciamos por resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional:

### **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 asignaturas:

*Procesado de Señales Acústicas e Imágenes.  
Radiocomunicaciones Terrestres y Espaciales.  
Tecnología y Componentes Microelectrónicos y Fotónicos.*

El profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios. Los contenidos incluidos en las asignaturas mencionadas son coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo: Procesado de imagen en el dominio del espacio (tanto lineal como no lineal), Procesado de imagen en el dominio de la frecuencia, Morfología matemática en procesado de imagen, Estudio y Planificación del Canal Radioeléctrico en Radiocomunicaciones Terrestres, Comunicaciones por satélite., Sistemas de instrumentación. Sensores, Componentes semiconductores de alta frecuencia, Dispositivos fotónicos y optoelectrónicos, Operaciones aritméticas y lógica y Acondicionadores de señal para sensores resistivos.

Las actividades formativas utilizadas se consideran apropiadas, tales como: clases de teoría, resolución de ejercicios y casos prácticos y prácticas de laboratorio. También son adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado por todos los estudiantes los sistemas de evaluación utilizados como, por ejemplo: examen escrito, entregables de prácticas de laboratorio, entregables con la solución a mini-proyectos planteados y resolución de ejercicios propuestos en clase.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

**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 asignaturas:

*Conceptos Avanzados de Internet.  
Convergencia de Redes.  
Procesado de Señales Acústicas e Imágenes.  
Operación e Ingeniería de Red.*

El profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios. Los contenidos incluidos en las asignaturas mencionadas son coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo: Nuevas arquitecturas de red Internet, Interoperabilidad de redes de acceso, redes locales y redes troncales, Procesado de imagen en el dominio de la frecuencia, Planificación, modelado y diseño de redes, Transformadas de una imagen y dominio de la frecuencia 2D, Fiabilidad en redes, Recuperación ante fallos y Aplicación al caso de estudio.

Las actividades formativas utilizadas se consideran apropiadas, tales como: clases de teoría, clases expositivas y de resolución de problemas, resolución de ejercicios, problemas y actividades, prácticas de laboratorio y casos de estudio. También son adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado por todos los estudiantes los sistemas de evaluación utilizados

como, por ejemplo: prueba escrita, examen práctico en laboratorio, presentación y defensa del caso de estudio.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

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

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

*Conceptos Avanzados de Internet.*

*Convergencia de Redes.*

*Operación e Ingeniería de Red.*

*Sistemas de Radionavegación, Posicionamiento y Radar.*

El profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios. Los contenidos incluidos en las asignaturas mencionadas son coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo: servicios Web y Cloud Computing, servicios web como SOAP con REST, algoritmos de inteligencia artificial y aprendizaje estadístico, fomentándose el sentido crítico contrastándolos con otras alternativas y mostrando sus limitaciones. También diversas funcionalidades y entidades del *IP Multimedia Subsystem* (IMS) utilizado ampliamente por las operadoras de telefonía, planificación, modelado y diseño de redes, despliegue e implantación de redes y servicios, sistemas Radares utilizados actualmente tanto para anticollisión y navegación como para la detección y seguimiento de blancos y toma de fotografías por medios electromagnéticos.

Las actividades formativas utilizadas se consideran apropiadas, tales como: clase de teoría, resolución de ejercicios, problemas y actividades, prácticas de laboratorio, casos de estudio donde deben evaluar y seleccionar con sentido crítico, entre las tecnologías estudiadas para resolver el problema de diseño de red propuesto. Se simulan algunos de los sistemas radares más utilizados en la actualidad. También son adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado por todos los estudiantes los sistemas de evaluación utilizados como, por ejemplo: examen en laboratorio, caso de estudio Prácticas y examen escrito.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

### **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 asignaturas:

*Procesado de Señales Acústicas e Imágenes.*

*Tecnología y Componentes Microelectrónicos y Fotónicos.*

*Operación e Ingeniería de Red.*

*Sistemas de Radionavegación, Posicionamiento y Radar.*

*Procesado de Señales Acústicas e Imágenes.*

*Radiocomunicaciones Terrestres y Espaciales*

El profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios. Los contenidos incluidos en las asignaturas mencionadas son coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo: contenidos que interrelacionan una gran cantidad de disciplinas necesarias para el diseño y concepción de sistemas radares: Sistemas de radiofrecuencia, diseño de

antenas, técnicas de alta potencia, técnicas de diseño de receptores, y técnicas de procesado de señal. LEDs.

Las actividades formativas utilizadas se consideran apropiadas, tales como: clase de teoría, prácticas de laboratorio, asistencia a conferencias, seminarios, visitas guiadas (ACSV). También son adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado por todos los estudiantes los sistemas de evaluación utilizados como, por ejemplo: examen escrito, entregables de prácticas, presentación y defensa de un caso de estudio y evaluación de los ejercicios realizados por los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

## **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** con las siguientes asignaturas:

*Procesado de Señales Acústicas e Imágenes.  
Tecnología y Componentes Microelectrónicos y Fotónicos.  
Trabajo Fin de Máster*

El profesorado es adecuado y existen contenidos y actividades formativas en las asignaturas mencionadas que son coherentes con este sub-resultado. Por ejemplo, en la asignatura *Procesado de señales acústicas e imágenes*, los estudiantes son capaces de extender los conceptos y técnicas estudiadas a nuevos escenarios y ubicarlos en nuevas aplicaciones, y se sitúan las técnicas de procesado en el contexto de una aplicación que interactúa con otros elementos haciendo uso de otras disciplinas de la ingeniería (telemática, bases de datos...). Además, en esta asignatura se realizan un trabajo aplicado de un problema real en contexto multidisciplinar, como procesado de imágenes de huellas dactilares para uso en un sistema biométrico. Y en la asignatura *Tecnología y componentes microelectrónicos y fotónicos*, se considera un enfoque multidisciplinar resultante de la conjunción de la *Física electrónica* y la *Ingeniería electrónica* para resolver problemas complejos de una manera innovadora. Los sistemas de evaluación utilizados son adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado como, por ejemplo: examen escrito, entregables de prácticas y evaluación de los entregables propuestos.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

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

- Reforzar las actividades formativas de prácticas de laboratorio, trabajos autónomos y cooperativos y de aprendizaje basado en proyectos en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado.

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

En las alegaciones presentadas por la universidad con respecto a las asignaturas *Procesado de señales acústicas e Imágenes* y *Tecnologías y componentes microelectrónicos y fotónicos*, en relación a este sub-resultado, se expone que estas asignaturas no han sido tenidas en cuenta en la elaboración del informe, aunque sí fueron aportadas en su momento en la tabla correspondiente. Pero como en esta fase de evaluación únicamente se proporciona un texto explicativo de por qué deben ser consideradas, pero siguen sin aportarse evidencias adicionales, como actividades y trabajos corregidos que permitan garantizar la integración completa de este sub-resultado en el plan de estudios y su adquisición completa por todos los estudiantes, la Comisión se reafirma en lo expuesto en el informe provisional. En las alegaciones no se han encontrado evidencias de carácter probatorio ni nueva documentación de las asignaturas ya escogidas como asignaturas de referencia, que permitan afirmar que se integra este sub-resultado en el plan de estudios y que se adquiere por todos los estudiantes, ya que toda la información aportada en las alegaciones es del tipo de la que ya fue tenida en cuenta en la elaboración del informe provisional. Así pues, se concluye que este sub-resultado:

**Se integra parcialmente** con las siguientes asignaturas:

*Conceptos Avanzados de Internet.*  
*Diseño de Sistemas Electrónicos.*

El profesorado es adecuado y en general existen contenidos y actividades formativas en las asignaturas mencionadas que son coherentes parcialmente con este sub-resultado. Por ejemplo, en la asignatura *Conceptos Avanzados de Internet*, se imparten contenidos en *Servicios Web y Cloud Computing*, y en *Aplicaciones Colaborativas y Servicios Inteligentes*, con prácticas y casos de estudio, y en la asignatura *Diseño de Sistemas Electrónicos* se considera el diseño dadas sus especificaciones iniciales, con prácticas mediante herramientas informáticas. Hay sistemas de evaluación adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado como, por ejemplo: entrega de un caso de estudio, cuestionarios sobre las sesiones de prácticas y entrega de informes de prácticas de laboratorio.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

No obstante, esto no es suficiente para garantizar la integración completa de este sub-resultado debido al aspecto de mejora identificado en el plan de estudios, que se muestra a continuación:

- Incrementar los contenidos relativos a la concepción de nuevos productos, procesos y sistemas y las actividades formativas de prácticas de laboratorio, trabajos autónomos y cooperativos, y aprendizaje basado en proyectos en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado parcialmente y/o en otras del plan de estudios.

**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.**

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

*Conceptos Avanzados de Internet.  
Sistemas de Radionavegación, Posicionamiento y Radar.  
Radiocomunicaciones Terrestres y Espaciales.*

El profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios. Los contenidos incluidos en las asignaturas mencionadas son coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo: En el bloque de contenidos de *Cloud Computing*: aspectos económicos, de modelo de negocio y marketing. En el bloque de Aplicaciones Colaborativas y Servicios Inteligentes, el tema de análisis de redes sociales incluye modelos de contagio empleados en biología, y el tema de publicidad en buscadores se centra en aspectos económicos. Sistemas radar de onda continua y onda pulsada: se describen los diferentes compromisos a la hora de dimensionar muchos parámetros de los sistemas radares que están en conflicto; se imparten técnicas capaces de mejorar estos compromisos combinando técnicas que por separado están mucho más limitadas. En la sesión 5 de cálculo de la potencia recibida, el estudiante debe resolver un caso real de cálculo de potencia recibida en un terminal móvil situado a pie de calle sobre un mapa de Valencia, a partir de hojas de especificaciones del correspondiente transmisor y otros parámetros del entorno real urbano considerado.

Las actividades formativas utilizadas se consideran apropiadas, tales como: clases de teoría y problemas y ejercicios en el aula para que diseñen sistemas con especificaciones contrarias y en conflicto, y que propongan soluciones combinando técnicas que sean capaces de superar esos compromisos. También son adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado por todos los estudiantes los sistemas de evaluación utilizados como, por ejemplo: caso de estudio en el que deben diseñar y comparar dos soluciones: despliegue según el modelo tradicional frente a despliegue con Cloud Computing y preguntas de examen relativas a los temas mencionados. Así como evaluación de los ejercicios y de las técnicas propuestas para superar los conflictos y mejorar los compromisos.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

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

Tras un estudio detenido de las alegaciones presentadas respecto a las asignaturas *Procesado de Señales Acústicas e Imágenes, Operación e ingeniería de red*, junto a la descripción facilitada en esta fase de la evaluación de cómo ambas asignaturas contribuyen a este resultado, así como el trabajo de la asignatura *Operaciones e Ingeniería de Red* y los problemas y prácticas de la asignatura de *Procesado de Señales Acústicas e Imágenes*, aportados junto a las alegaciones, se concluye que este sub-resultado:

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

*Conceptos Avanzados de Internet  
Tecnología y Componentes Microelectrónicos y Fotónicos  
Procesado de Señales Acústicas e Imágenes PSAI  
Operación e ingeniería de red (OIR)*

El profesorado es adecuado y existen en general contenidos y actividades formativas en las asignaturas mencionadas siendo coherentes parcialmente con este sub-resultado. Por ejemplo, en Conceptos Avanzados de Internet, se imparten contenidos en Servicios *Web* y *Cloud Computing*, y en

Aplicaciones Colaborativas y Servicios Inteligentes, con prácticas y casos de estudio, y en la asignatura Tecnología y Componentes Microelectrónicos y Fotónicos se consideran Nanotecnología y materiales semiconductores no-convencionales, con prácticas de laboratorio. Hay sistemas de evaluación adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado como, por ejemplo: entrega de un caso de estudio, cuestionarios sobre las sesiones de prácticas y entrega de informes de prácticas de laboratorio.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

### **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 parcialmente** con las siguientes asignaturas:

*Conceptos Avanzados de Internet.*

*Operación e Ingeniería de Red.*

*Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación.*

*Trabajo Fin de Máster*

El profesorado es adecuado y existen en general contenidos en las asignaturas mencionadas parcialmente coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo:

- Planificación, modelado y diseño de redes.
- Despliegue e implantación de redes y servicios.
- Modelos de costes y beneficios.
- Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación.
- Marketing Estratégico en Proyectos.
- Dirección Financiera en Proyectos.
- Organismos y Normativa para Proyectos de Telecomunicación.
- Integración de Tecnologías y Sistemas de Telecomunicación en Proyectos.

Hay actividades formativas en general apropiadas, tales como: clases de teoría, prácticas de laboratorio, presentación de proyecto ante el profesor y caso de estudio en el que deben diseñar y comparar dos soluciones: despliegue según el modelo tradicional frente a despliegue con Cloud Computing. En líneas generales hay sistemas de evaluación adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado como, por ejemplo: examen (cuestiones tipo test, cortas de desarrollo y/o problema/s), evaluación de la solución propuesta al caso de estudio, en el que los estudiantes deben decidir qué producto desarrollar y presentación y defensa del caso de estudio.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

No obstante, esto no es suficiente para garantizar la integración completa de este sub-resultado debido al aspecto de mejora identificado en el plan de estudios, que se muestra a continuación:

- Incrementar los contenidos relacionados con este sub-resultado de aprendizaje, en particular, en cuanto a proyectar, desarrollar y diseñar nuevos productos complejos, procesos y sistemas; las actividades formativas de prácticas de laboratorio, trabajos autónomos y cooperativos, y aprendizaje basado en proyectos, así como los sistemas de evaluación del tipo exámenes

relacionados con actividades prácticas, trabajos, proyectos e informes, pruebas e informes de trabajo experimental y presentaciones orales, en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado parcialmente y/o en otras del plan de estudios.

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

En las alegaciones presentadas por la universidad con respecto a las asignaturas *Convergencia de redes*, en relación a este sub-resultado, se expone que esta asignatura no ha sido tenida en cuenta en la elaboración del informe, aunque sí fue aportada en su momento en la tabla correspondiente. Pero como en esta fase de evaluación únicamente se proporciona un texto explicativo de por qué debe ser considerada, pero siguen sin aportarse evidencias adicionales, como actividades y trabajos corregidos que permitan garantizar la integración completa de este sub-resultado en el plan de estudios y su adquisición completa por todos los estudiantes, la Comisión se reafirma en lo expuesto en el informe provisional. En las alegaciones no se han encontrado evidencias de carácter probatorio ni nueva documentación de las asignaturas ya escogidas como asignaturas de referencia, que permitan afirmar que se integra este sub-resultado en el plan de estudios y que se adquiere por todos los estudiantes, ya que toda la información aportada en las alegaciones es del tipo de la que ya fue tenida en cuenta en la elaboración del informe provisional. Así pues, se concluye que este sub-resultado:

Se **integra parcialmente** con las siguientes asignaturas:

*Conceptos Avanzados de Internet.*  
*Convergencia de Redes.*  
*Operación e Ingeniería de Red.*  
*Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación.*  
*Trabajo Fin de Máster*

El profesorado es adecuado y existen en general contenidos en las asignaturas mencionadas parcialmente coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo:

- Servicios Web y Cloud Computing.
- Conocimientos sobre REST y Cloud Computing.
- Redes de Nueva Generación (NGN).
- Movilidad e Integración de servicios móviles.
- Integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.

Hay actividades formativas en general apropiadas parcialmente, tales como: clases expositivas y de resolución de problemas, prácticas de laboratorio y desarrollo de un caso de estudio. En el trabajo de la asignatura (en grupo) parten de un enunciado de un problema y con la formación adquirida en las clases de teoría, el estudiante debe llevar a cabo todo el proceso y procedimiento para resolverlo desde un punto de vista técnico. En líneas generales hay sistemas de evaluación adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado como, por ejemplo: examen (cuestiones tipo test, cortas de desarrollo y/o problema/s). Entrega de Prácticas (Resolución de casos prácticos: desarrollo de proyectos completos o módulos concretos relacionados con proyectos específicos de telecomunicación), entrega de proyectos y defensa del trabajo final sobre el diseño de un servicio o problema.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

No obstante, esto no es suficiente para garantizar la integración completa de este sub-resultado debido al aspecto de mejora identificado en el plan de estudios, que se muestra a continuación:

- Incrementar los contenidos sobre el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería; las actividades formativas de prácticas de laboratorio, trabajos autónomos y cooperativos, y aprendizaje basado en proyectos, así como los sistemas de evaluación del tipo exámenes relacionados con actividades prácticas, trabajos, proyectos e informes, pruebas e informes de trabajo experimental y presentaciones orales, en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado parcialmente y/o en otras del plan de estudios.

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

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

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

*Conceptos Avanzados de Internet.*  
*Convergencia de Redes.*  
*Radiocomunicaciones Terrestres y Espaciales.*  
*Trabajo Fin de Máster.*

El profesorado es adecuado y existen contenidos en las asignaturas mencionadas coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo: planificación, modelado y diseño de redes, despliegue e implantación de redes y servicios, interoperabilidad de redes de acceso, redes locales y redes troncales, y planificación de sistemas de radiocomunicaciones terrestres.

Las actividades formativas utilizadas se consideran apropiadas, tales como: clase de teoría y prácticas Tanto para complementar ciertos conceptos de teoría/prácticas como para llevar a cabo los trabajos/entregables, el estudiante debe hacer uso de fuentes bibliográficas de donde extraer información necesaria.

También son adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado por todos los estudiantes los sistemas de evaluación utilizados como, por ejemplo: entrega de los cuestionarios de prácticas, trabajos y cuestiones planteados durante el curso y presentación y defensa del trabajo final sobre el diseño de un servicio o problema.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

##### **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** con las siguientes asignaturas:

*Conceptos Avanzados de Internet.*  
*Radiocomunicaciones Terrestres y Espaciales.*  
*Trabajo Fin de Máster.*

El profesorado es adecuado y existen contenidos y actividades formativas en las asignaturas mencionadas que son coherentes con este sub-resultado. Por ejemplo, en la asignatura Conceptos Avanzados de Internet se emplea una base de datos real para simular el comportamiento de los usuarios de una aplicación web, y en la asignatura Radiocomunicaciones Terrestres y Espaciales se realiza un cálculo de la potencia recibida de un sistema de radiocomunicaciones terrestres urbano a

partir de mapas y hojas de especificaciones. Hay sistemas de evaluación adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado como, por ejemplo: entrega de los cuestionarios de prácticas, resolución de ejercicios propuestos en clase y entregables de prácticas.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

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

- Reforzar las actividades formativas de prácticas de laboratorio, trabajos autónomos y cooperativos, y aprendizaje basado en proyectos, así como los sistemas de evaluación relacionados con actividades prácticas, trabajos, proyectos e informes, pruebas e informes de trabajo experimental y presentaciones orales, en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado.

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

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

*Operación e Ingeniería de Red.*  
*Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación.*  
*Radiocomunicaciones Terrestres y Espaciales.*

El profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios. Los contenidos incluidos en las asignaturas mencionadas son coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo: emisiones Radioeléctricas: Seguridad en entornos laborales frente a campos electromagnéticos; aplicación de guías de buenas prácticas para la operación y gestión de red y organismos y normativa para proyectos de telecomunicación.

Las actividades formativas utilizadas se consideran apropiadas, tales como: clase de teoría, prácticas y resolución de un caso práctico frente a normativa, regulación o conflicto en el ámbito de las Telecomunicaciones.

También son adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado por todos los estudiantes los sistemas de evaluación utilizados como, por ejemplo: examen de teoría, entregables de prácticas y resolución de casos prácticos: desarrollo de proyectos completos o módulos concretos relacionados con proyectos específicos de telecomunicación.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

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

Tras un estudio detenido de las alegaciones presentadas por la universidad con respecto a nuevas asignaturas consideradas para este sub-resultado, en concreto, *Diseño de Sistemas Electrónicos, Procesado de Señales Acústicas e Imágenes, Sistemas de Radionavegación, posicionamiento y radar, Radiocomunicaciones terrestres y espaciales y Tecnologías y Componentes Microelectrónicos y Fotónicos*, y de las guías docentes y las evidencias proporcionadas sobre ellas, se concluye que este resultado de aprendizaje:

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

*Conceptos Avanzados de Internet.*

*Operación e Ingeniería de Red.*

*Trabajo Fin de Máster.*

*Diseño de Sistemas Electrónicos.*

*Procesado de Señales Acústicas e Imágenes.*

*Sistemas de Radionavegación, posicionamiento y radar*

*Radiocomunicaciones terrestres y espaciales.*

*Tecnologías y componentes microelectrónicos y fotónicos.*

El profesorado es adecuado y existen en general contenidos en las asignaturas mencionadas parcialmente coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo: planificación, modelado y diseño de redes. Hay actividades formativas apropiadas, tales como: practica sistemas de recomendación y práctica publicidad web, donde realizan experimentos con *datasets* reales e interpretan los resultados. En las prácticas del bloque temático aplicaciones colaborativas y servicios inteligente interpretan resultados obtenidos. En líneas generales hay sistemas de evaluación adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado como, por ejemplo: entrega de los cuestionarios de prácticas.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

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

La universidad alega que existen asignaturas adicionales que pueden contribuir a la consecución del resultado de aprendizaje, no incluidas originalmente en la tabla 5, y aporta un texto explicativo dentro del cuerpo del documento de alegaciones de por qué las asignaturas deben ser consideradas dentro del sub-resultado de aprendizaje y algunas nuevas evidencias. Pero esta nueva documentación sigue siendo insuficiente para garantizar la integración completa de este sub-resultado y su adquisición por todos los estudiantes. En concreto:

Para las asignaturas de *Diseño de sistemas electrónicos* y *Tecnologías y componentes microelectrónicos y fotónicos* se echan en falta evidencias adicionales, como actividades y exámenes corregidos y para la asignatura *Radiocomunicaciones terrestres y espaciales*, se aporta un único trabajo de un estudiante, que no es suficiente para garantizar la integración y adquisición completa de este sub-resultado por todos los estudiantes.

En cuanto a la asignatura *Radiocomunicaciones terrestres y espaciales*, la universidad no aporta documentación de la misma, ni evidencias de sistemas de evaluación. Aporta un único trabajo de un estudiante, que no es suficiente para evidenciar la adquisición de este sub-resultado de aprendizaje de forma completa por todos los estudiantes.

La asignatura de *Diseño de sistemas electrónicos* fue una asignatura de referencia, en las que los ejemplos aportados de los sistemas de evaluación y prácticas de diferentes estudiantes, siguen siendo escasos para garantizar la adquisición de la capacidad para investigar sobre la aplicación de las tecnologías más avanzadas en su especialidad por todos los estudiantes.

Lo mismo ocurre con la asignatura *Tecnologías de componentes microelectrónicos y fotónicos*, que fue una asignatura elegida como referencia, y solo se presentan los ejemplos de los sistemas de

evaluación de 4 estudiantes, como en su momento, y algunas prácticas, que siguen sin poder garantizar la integración y adquisición completa.

En conclusión, tras un estudio detenido de las alegaciones, la Comisión se reafirma en lo expuesto en el informe provisional, porque en las alegaciones no se han encontrado evidencias de carácter probatorio ni nueva documentación encaminada a permitir afirmar que se integra este sub-resultado en el plan de estudios de forma completa y que se adquiere por todos los estudiantes, ya que toda la información aportada en las alegaciones es del tipo de la que ya fue tenida en cuenta en la elaboración del informe provisional.

Se **integra parcialmente** con las siguientes asignaturas:

*Conceptos Avanzados de Internet.*

*Operación e Ingeniería de Red.*

*Trabajo Fin de Máster.*

El profesorado es adecuado y existen en general contenidos en las asignaturas mencionadas parcialmente coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo: bloque de contenidos de servicios Web y *Cloud Computing* y bloque de contenidos aplicaciones colaborativas y servicios inteligentes, gestión y operación de red (instrumentación, monitorización, medidas extremo a extremo, etc.) y tecnologías SDN y NFV. Hay actividades formativas en general apropiadas, tales como: clase de teoría y prácticas de laboratorio: gestión y operación de red. El caso de estudio implica investigar sobre el modelo de despliegue Cloud, su aplicación y los servicios ofrecidos por los proveedores. Las prácticas de recomendación y de publicidad Web aplican técnicas como factorización de bajo rango, o *multi-armed bandits*, empleadas en investigación. Los trabajos del bloque de aplicaciones colaborativas y servicios inteligentes están orientados a la investigación sobre técnicas avanzadas. En líneas generales hay sistemas de evaluación adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado como, por ejemplo: entrega de los cuestionarios de prácticas y solución del caso de estudio.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

No obstante, esto no es suficiente para garantizar la integración completa de este sub-resultado debido al aspecto de mejora identificado en el plan de estudios, que se muestra a continuación:

- Incrementar los contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación de las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado parcialmente y/o en otras asignaturas del plan de estudios para garantizar una integración completa de este sub-resultado en el plan de estudios.

## **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 asignaturas:

*Diseño de Sistemas Electrónicos.*

*Procesado de Señales Acústicas e Imágenes.*

*Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación.*

*Convergencia de Redes.*

El profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios. Los contenidos incluidos en las asignaturas mencionadas son coherentes con este sub-

resultado como, por ejemplo: aspectos técnicos relativos al acceso único a la red, los métodos y técnicas desarrollados en clase que son aplicados en las prácticas de la asignatura. Esto implica el conocimiento profundo de los métodos para poder particularizarlos en la solución de cada problema particular. En el temario se proporcionan contenidos sobre técnicas de diseño de sistemas electrónicos complejos, con conocimiento de que técnicas o metodologías resultan más adecuadas en cada caso.

Las actividades formativas utilizadas se consideran apropiadas, tales como: clases de teoría, resolución de ejercicios y casos prácticos y prácticas de laboratorio. También son adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado por todos los estudiantes los sistemas de evaluación utilizados como, por ejemplo: examen escrito, entregables de prácticas de laboratorio y entregables con la solución a mini proyectos planteados.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

## **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 asignaturas:

*Conceptos Avanzados de Internet.*

*Convergencia de Redes.*

*Diseño de Sistemas Electrónicos.*

*Operación e Ingeniería de Red.*

El profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios. Los contenidos incluidos en las asignaturas mencionadas son coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo:

- Utilización de GNS3 y NET2 PLAN en prácticas de laboratorio y caso de estudio.
- Acceso único a la red.
- Técnicas de procesamiento de señales acústicas (voz y audio) y de imagen.
- Aplicación de la teoría de la información y el reconocimiento estadístico de patrones a problemas de comunicaciones digitales.
- Planificación, modelado y diseño de redes.
- Despliegue e implantación de redes y servicios.
- Modelos de costes y beneficios.
- Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación.
- Integración de Tecnologías y Sistemas de Telecomunicación en Proyectos.

Las actividades formativas utilizadas se consideran apropiadas, tales como: *Eclipse, Jersey, Postman, REST Console, cURL*, etc. Las prácticas se realizan empleando software libre (S.O. Linux) y su paquete software RADIUS. Tanto las prácticas como los entregables de la asignatura se desarrollan mediante la herramienta informática MATLAB, que ofrece funciones básicas de procesamiento de señal y permite el desarrollo e implementación de técnicas y métodos más complejos para resolver los problemas propuestos en la asignatura. En las prácticas de laboratorio se utilizan herramientas informáticas (OrCAD, Microwind y Vivado HLS) para resolver problemas de análisis y diseño de sistemas electrónicos complejos. Utilización de GNS3 y NET2 PLAN en prácticas de laboratorio y caso de estudio (Diseño e ingeniería de una red IP sobre red óptica WDM).

También son adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado por todos los estudiantes los sistemas de evaluación utilizados como, por ejemplo: examen práctico en laboratorio y defensa del caso de estudio. Además de entrega de los cuestionarios de prácticas.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

### **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 asignaturas:

*Conceptos Avanzados de Internet.*  
*Convergencia de Redes.*  
*Tecnología y Componentes Microelectrónicos y Fotónicos.*  
*Diseño de Sistemas Electrónicos.*  
*Operación e Ingeniería de Red.*  
*Trabajo Fin de Máster.*

El profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios. Los contenidos incluidos en las asignaturas mencionadas son coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo: Servicios Web y Cloud Computing. Acceso único a la red. Sistemas de instrumentación. Planificación, modelado y diseño de redes. Despliegue e implantación de redes y servicios. Modelos de costes y beneficios. Principales plataformas. Seguridad. Dispositivos lógicos programables.

Las actividades formativas utilizadas se consideran apropiadas, tales como: Caso de estudio donde deben conocer cómo aplicar los servicios de los proveedores de Cloud Computing para el diseño de su aplicación. Las prácticas se realizan empleando software libre (S.O. Linux) y su paquete software RADIUS. Se utilizan placas FPGA en las que se simulan, sintetizan e implementan sistemas digitales completos. Utilización de GNS3 y NET2 PLAN en prácticas de laboratorio y caso de estudio (Diseño e ingeniería de una red IP sobre red óptica WDM). También son adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado por todos los estudiantes los sistemas de evaluación utilizados como, por ejemplo: examen práctico en laboratorio y entrega de informes de prácticas de laboratorio.

Además de la solución del caso de estudio.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

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

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

*Conceptos Avanzados de Internet.*  
*Operación e Ingeniería de Red.*  
*Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación.*  
*Radiocomunicaciones Terrestres y Espaciales.*

El profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios. Los contenidos incluidos en las asignaturas mencionadas son coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo: Protocolo SOAP, estandarizado en recomendaciones del W3C. Servicio Web REST, que enfatiza el correcto uso del protocolo HTTP (estandarizado) para el desarrollo de Servicios Web. Emisiones Radioeléctricas. Normativa. Organismos y Normativa para Proyectos de Telecomunicación. Estudio y planificación del Canal Radioeléctrico en Radiocomunicaciones Terrestres. Ingeniería y diseño de red.

Las actividades formativas utilizadas se consideran apropiadas, tales como: prácticas sobre REST, SOAP y un caso de estudio en el que diseñan un Servicio Web. Además de la resolución de un caso práctico frente a normativa, regulación o conflicto en el ámbito de las Telecomunicaciones.

También son adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado por todos los estudiantes los sistemas de evaluación utilizados como, por ejemplo: examen de teoría, entregables de prácticas y entrega de los cuestionarios de prácticas. Además de la solución del caso de estudio.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

### **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 completamente** con las siguientes asignaturas:

*Operación e Ingeniería de Red.*  
*Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación.*  
*Radiocomunicaciones Terrestres y Espaciales.*  
*Tecnología y Componentes Microelectrónicos y Fotónicos.*

El profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios. Los contenidos incluidos en las asignaturas mencionadas son coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo: Emisiones Radioeléctricas. Normativa. Modelos de costes y beneficios (implicaciones económicas). Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación. Marketing Estratégico en Proyectos. Dirección Financiera en Proyectos. Organismos y Normativa para Proyectos de Telecomunicación. Integración de Tecnologías y Sistemas de Telecomunicación en Proyectos. LEDs de emisión de luz blanca para iluminación de bajo consumo. Estudio y Planificación del Canal Radioeléctrico en Radiocomunicaciones Terrestres.

Las actividades formativas utilizadas se consideran apropiadas, tales como: clases de teoría, prácticas de laboratorio y presentación de proyecto ante el profesor.

También son adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado por todos los estudiantes los sistemas de evaluación utilizados como, por ejemplo: Examen (cuestiones tipo test, cortas de desarrollo y/o problema/s). Entrega de Prácticas (Resolución de casos prácticos: desarrollo de proyectos completos o módulos concretos relacionados con proyectos específicos de telecomunicación). Entrega de Proyectos (Trabajo de desarrollo sobre Proyectos Específicos de Telecomunicación). Presentación y defensa del caso de estudio.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

### **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 completamente** con las siguientes asignaturas:

*Conceptos Avanzados de Internet.*  
*Operación e Ingeniería de Red.*  
*Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación.*

El profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios. Los contenidos incluidos en las asignaturas mencionadas son coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo: Cloud Computing, ventajas y desventajas económicas y de gestión frente al modelo tradicional. Modelos de costes y beneficios (implicaciones económicas). Gestión

Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación. Marketing Estratégico en Proyectos. Dirección Financiera en Proyectos. Organismos y Normativa para Proyectos de Telecomunicación.

Las actividades formativas utilizadas se consideran apropiadas, tales como: clases de teoría y prácticas de laboratorio. También son adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado por todos los estudiantes los sistemas de evaluación utilizados como, por ejemplo: examen (cuestiones tipo test, cortas de desarrollo y/o problema/s). Entrega de Prácticas (Resolución de casos prácticos: desarrollo de proyectos completos o módulos concretos relacionados con proyectos específicos de telecomunicación). Entrega de Proyectos (Trabajo de desarrollo sobre Proyectos Específicos de Telecomunicación). En la evaluación del caso de estudio se incide en la comparación entre Cloud Computing y modelo tradicional. Presentación y defensa del caso de estudio.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

## **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 parcialmente** con las asignaturas:

*Radiocomunicaciones Terrestres y Espaciales.*  
*Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación.*

El profesorado es adecuado y existen en general contenidos en las asignaturas mencionadas parcialmente coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo: emisiones radioeléctricas y seguridad en entornos laborales frente a campos electromagnéticos. Hay actividades formativas en general apropiadas, tales como: certificación de una Instalación Radioeléctrica de Sistemas de Comunicaciones Móviles. En líneas generales hay sistemas de evaluación adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado como, por ejemplo: Entregables de prácticas.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

No obstante, esto no es suficiente para garantizar la integración completa de este sub-resultado debido al aspecto de mejora identificado en el plan de estudios, que se muestra a continuación:

- Incrementar los contenidos relacionados con este sub-resultado de aprendizaje, en cuanto conocimientos y manejo de 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; las actividades formativas que contengan prácticas de laboratorio, trabajos autónomos y cooperativos, y aprendizaje basado en proyectos, así como los sistemas de evaluación relacionados con actividades prácticas, trabajos, proyectos e informes, pruebas e informes de trabajo experimental y presentaciones orales, en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado parcialmente y/o en otras del plan de estudios, con el objetivo de garantizar la integración completa de este sub-resultado en el programa formativo evaluado.

### **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** con las siguientes asignaturas:

*Operación e Ingeniería de Red.*  
*Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación.*

El profesorado es adecuado y existen contenidos y actividades formativas en las asignaturas mencionadas son coherentes con este sub-resultado. Por ejemplo, en la asignatura Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación se consideran contenidos como: Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación. Marketing Estratégico en Proyectos. Dirección Financiera en Proyectos. Organismos y Normativa para Proyectos de Telecomunicación. Integración de Tecnologías y Sistemas de Telecomunicación en Proyectos. Además, la asignatura considera prácticas de laboratorio y presentación de proyecto ante el profesor. Hay sistemas de evaluación adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado como, por ejemplo: resolución de casos prácticos: desarrollo de proyectos completos o módulos concretos relacionados con proyectos específicos de telecomunicación).

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

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

- Reforzar los sistemas de evaluación diferentes del tipo de exámenes relacionados con actividades prácticas, trabajos, proyectos e informes, pruebas e informes de trabajo experimental y presentaciones orales, en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado.

## **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 asignaturas.

*Convergencia de Redes.*  
*Diseño de Sistemas Electrónicos.*  
*Operación e Ingeniería de Red.*  
*Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación.*

El profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios. Los contenidos incluidos en las asignaturas mencionadas son coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo: Redes de Nueva Generación (NGN). Movilidad e Integración de servicios móviles. Integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos. Planificación, modelado y diseño de redes. Despliegue e implantación de redes y servicios. Modelos de costes y beneficios. Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación. Marketing Estratégico en Proyectos. Dirección Financiera en Proyectos. Organismos y Normativa para Proyectos de Telecomunicación. Integración de Tecnologías y Sistemas de Telecomunicación en Proyectos. Las actividades formativas utilizadas se consideran apropiadas. El trabajo de la asignatura es desarrollado como un documento técnico en papel. Además, se deberá desarrollar una presentación para exponer el trabajo ante el profesor y el resto de compañeros. En el entregable de la práctica (Síntesis de un sistema digital completo sobre FPGAs) los estudiantes realizan el diseño de un

sistema electrónico complejo. Caso de estudio (Diseño e ingeniería de una red IP sobre red óptica WDM) y prácticas de laboratorio, presentación de proyecto ante el profesor.

También son adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado por todos los estudiantes los sistemas de evaluación utilizados como, por ejemplo: Presentación en forma de documento escrito de la solución propuesta al caso de estudio. Posterior defensa ante el profesor. Exposición del trabajo realizado ante el profesor, justificando las soluciones adoptadas. Entrega de prácticas (resolución de casos prácticos: desarrollo de proyectos completos o módulos concretos relacionados con proyectos específicos de telecomunicación).

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

## **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 asignaturas:

*Conceptos Avanzados de Internet.*

*Convergencia de Redes.*

*Diseño de Sistemas Electrónicos.*

El profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios. Los contenidos incluidos en las asignaturas mencionadas son coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo: Bloque de servicios Web y Cloud Computing y bloque de aplicaciones colaborativas y servicios inteligentes. Redes de nueva generación (NGN). Movilidad e integración de servicios móviles. Integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos. Donde los estudiantes realizan en grupos de dos personas los trabajos prácticos de laboratorio. Utilizan herramientas de comunicación virtual para realizar la coordinación del trabajo en grupo (desarrollo de la práctica, redacción de informes, ...).

Las actividades formativas utilizadas se consideran apropiadas. El trabajo de la asignatura es desarrollado como un documento técnico en papel. Además, se deberá desarrollar una presentación para exponer el trabajo ante el profesor y el resto de compañeros. En el entregable de la práctica "Síntesis de un sistema digital completo sobre FPGAs" los estudiantes realizan el diseño de un sistema electrónico complejo.

También son adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado por todos los estudiantes los sistemas de evaluación utilizados como, por ejemplo: Informes de prácticas de laboratorio y entrega de trabajos realizados.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

## **8. Formación continua**

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

La universidad alega que existen asignaturas adicionales que pueden contribuir a la consecución del resultado de aprendizaje, no incluidas originalmente en la tabla 5, y aporta un texto explicativo dentro del cuerpo del documento de alegaciones de por qué las asignaturas deben ser consideradas dentro del sub-resultado de aprendizaje, pero luego no se aportan evidencias que permitan garantizar la integración completa de este sub-resultado en el plan de estudios y su adquisición por todos los estudiantes. En concreto: para la asignatura de *Diseño de sistemas electrónicos* no se aportan evidencias adicionales, puesto que se consideraron asignaturas de referencia y para la asignatura *Sistemas de radionavegación, posicionamiento y radar*, se aporta un único trabajo de un

estudiante, que no permite garantizar la adquisición de este sub-resultado por todos los estudiantes.

En cuanto a la asignatura *Sistemas de radionavegación, posicionamiento y radar*, la universidad no aporta documentación de la misma, ni evidencias sistemas de evaluación. Aporta un único trabajo de un estudiante que no permite evidenciar la adquisición del sub-resultado de aprendizaje por todos los estudiantes.

La asignatura de *Diseño de sistemas electrónicos* fue una asignatura de referencia, en las que las evidencias aportadas de ejemplos de los sistemas de evaluación de diferentes estudiantes y de prácticas siguen siendo insuficientes para permitir garantizar que todos los estudiantes adquieren de forma completa de este sub-resultado. Se echan en falta evidencias, especialmente, de actividades formativas, que favorezcan claramente a la capacidad de acometer la formación continua de manera independiente.

En conclusión, tras un estudio detenido de las alegaciones, la Comisión se reafirma en lo expuesto en el informe provisional, porque en las alegaciones no se han encontrado evidencias de carácter probatorio ni nueva documentación encaminada a permitir afirmar que se integra este sub-resultado en el plan de estudios y que se adquiere por todos los estudiantes, ya que toda la información aportada en las alegaciones es del tipo de la que ya fue tenida en cuenta en la elaboración del informe provisional.

Se **integra parcialmente** con las asignaturas:

*Conceptos Avanzados de Internet.*

*Convergencia de Redes.*

*Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación.*

El profesorado es adecuado y existen contenidos en las asignaturas mencionadas parcialmente coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo: En el bloque de Servicios Web y Cloud Computing, despliegue de una aplicación en la nube. Bloque de Aplicaciones Colaborativas y Servicios Inteligentes. Redes de Nueva Generación (NGN). Movilidad e Integración de servicios móviles. Integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos. Hay actividades formativas apropiadas, tales como: para el trabajo del bloque de aplicaciones colaborativas y servicios inteligentes se proporciona bibliografía y se valora que busquen fuentes bibliográficas adicionales, y en los casos de estudio (se proporcionan enlaces a recursos de los proveedores de Cloud Computing y a casos de uso).

Para la realización del trabajo de la asignatura, el estudiante tendrá a su disposición bibliografía relacionada que le permitirá acometer formación propia. Hay sistemas de evaluación adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado como, por ejemplo: examen, solución del caso de estudio y defensa de trabajo realizado.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

No obstante, esto no es suficiente para garantizar la integración completa de este sub-resultado debido al aspecto de mejora identificado en el plan de estudios, que se muestra a continuación:

- Incrementar los contenidos y actividades relacionados con este sub-resultado, de tal forma que se garantice que este sub-resultado se trabaje por todos los egresados de forma completa, así como los sistemas de evaluación del tipo de exámenes prácticos, trabajos, proyectos e informes,

pruebas e informes de trabajo experimental y presentaciones orales, en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado parcialmente este sub-resultado y/o en otras del plan de estudios, con el objetivo de garantizar la integración completa de este sub-resultado en el programa formativo evaluado.

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

Se **integra completamente** con las siguientes asignaturas indicadas por la universidad.

*Conceptos Avanzados de Internet.*

*Convergencia de Redes.*

*Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación.*

*Sistemas de Radionavegación, Posicionamiento y Radar.*

El profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios. Los contenidos incluidos en las asignaturas mencionadas son coherentes con este sub-resultado como, por ejemplo: En el bloque de Servicios Web y *Cloud Computing*, despliegue de una aplicación en la nube. Bloque de contenidos de Aplicaciones Colaborativas y Servicios Inteligentes. Redes de Nueva Generación (NGN). Movilidad e Integración de servicios móviles. Integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos. Sistemas radares, de navegación y posicionamiento. Donde los estudiantes desarrollan las habilidades de aprendizaje que les permitirán continuar estudiando de un modo en gran medida autónomo. Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación. Marketing Estratégico en Proyectos. Dirección Financiera en Proyectos. Organismos y Normativa para Proyectos de Telecomunicación. Integración de Tecnologías y Sistemas de Telecomunicación en Proyectos.

Las actividades formativas utilizadas se consideran apropiadas, tales como: clases de teoría, prácticas de laboratorio y presentación de proyecto ante el profesor. Se les proporciona documentos de profundización de lo impartido en la asignatura. Para el trabajo del bloque de Aplicaciones Colaborativas y Servicios Inteligentes se proporciona bibliografía y se valora que busquen fuentes bibliográficas adicionales, y en los casos de estudio (se proporcionan enlaces a recursos de los proveedores de Cloud Computing y a casos de uso). El estudiante deberá investigar sobre distintos aspectos relativos a la asignatura, que son descritos en el contenido teórico/práctico, pero que deben ser profundizados y aplicados a su correspondiente trabajo. También son adecuados para la medición de la adquisición de este sub-resultado por todos los estudiantes los sistemas de evaluación utilizados como, por ejemplo: Evaluación de ejercicios y casos prácticos. Entrega y defensa de trabajo realizado. Entrega de Prácticas (Resolución de casos prácticos: desarrollo de proyectos completos o módulos concretos relacionados con proyectos específicos de telecomunicación). Entrega de Proyectos (Trabajo de desarrollo sobre proyectos específicos de telecomunicación).

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 65.4% y 93.3% y un resultado de 3.2 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

**En conclusión**, de los sub-resultados de aprendizaje exigidos para los títulos con el sello evaluado, en este programa **18** sub-resultados de aprendizaje se integran completamente, **3** se integran y **6** se integran parcialmente.

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:

- ✓ *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 asignaturas de referencias y 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 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.**

Para comprobar la adquisición de este sub-resultado los métodos de evaluación utilizados por la universidad en líneas generales han sido los siguientes: pruebas de evaluación, ejercicios individuales entregados, memorias de prácticas y trabajos en grupo.

De manera que:

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

## **2. Análisis en ingeniería**

Todos los egresados han adquirido completamente:

**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.**

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.**

Todos los egresados han adquirido parcialmente:

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

Para comprobar la adquisición de este sub-resultado los métodos de evaluación utilizados por la universidad en líneas generales han sido los siguientes: pruebas de evaluación, memorias de prácticas y trabajos en grupo.

De manera que:

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

1 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 y asignaturas que hayan cursado.

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

Se establece la valoración “adquiere” en lugar de “adquiere completamente” por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior y la de “parcialmente” por el aspecto de mejora identificado en el apartado sobre la integración de los sub-resultados de aprendizaje de ENAEE en el plan de estudios evaluado.

## **3. Proyectos de ingeniería**

Todos los egresados han adquirido parcialmente:

**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.**

Para comprobar la adquisición de este sub-resultado los métodos de evaluación utilizados por la universidad en líneas generales han sido los siguientes: pruebas de evaluación, memorias de prácticas y trabajos en grupo.

De manera que:

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

Se establece la valoración “parcialmente” en lugar de “adquiere completamente” por el aspecto de mejora identificado en el apartado sobre la integración de los sub-resultados de aprendizaje de ENAEE en el plan de estudios evaluado.

## **4. Investigación e innovación**

Todos los egresados han adquirido completamente:

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

**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.**

Todos los egresados han adquirido:

**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.**

Todos los egresados han adquirido parcialmente:

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

Para comprobar la adquisición de este sub-resultado los métodos de evaluación utilizados por la universidad en líneas generales han sido los siguientes: pruebas de evaluación, memorias de prácticas y trabajos en grupo.

De manera que:

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

1 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 y asignaturas que hayan cursado.

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

Se establece la valoración “adquiere” en lugar de “adquiere completamente” por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior y la de “parcialmente” por el aspecto de mejora

identificado en el apartado sobre la integración de los sub-resultados de aprendizaje de ENAEE en el plan de estudios evaluado.

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

Todos los egresados han adquirido completamente:

**5.1 Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.**

**5.2 Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad.**

**5.3 Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.**

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

**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).**

Para comprobar la adquisición de este sub-resultado los métodos de evaluación utilizados por la universidad en líneas generales han sido los siguientes: pruebas de evaluación, memorias de prácticas y trabajos en grupo.

De manera que:

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

## **6. Elaboración de juicios**

Todos los egresados han adquirido:

**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.**

Todos los egresados han adquirido parcialmente:

**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.**

Para comprobar la adquisición de este sub-resultado los métodos de evaluación utilizados por la universidad en líneas generales han sido los siguientes: pruebas de evaluación, memorias de prácticas y trabajos en grupo.

De manera que:

1 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 y asignaturas que hayan cursado.

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

Se establece la valoración “adquiere” en lugar de “adquiere completamente” por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior y la de “parcialmente” por el aspecto de mejora identificado en el apartado sobre la integración de los sub-resultados de aprendizaje de ENAEE en el plan de estudios evaluado.

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

Todos los egresados han adquirido completamente:

**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.**

Para comprobar la adquisición de este sub-resultado los métodos de evaluación utilizados por la universidad en líneas generales han sido los siguientes: pruebas de evaluación, memorias de prácticas y trabajos en grupo.

De manera que:

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

## **8. Formación continua**

Todos los egresados han adquirido completamente:

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

Todos los egresados han adquirido parcialmente:

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

Para comprobar la adquisición de este sub-resultado los métodos de evaluación utilizados por la universidad en líneas generales han sido los siguientes: pruebas de evaluación, memorias de prácticas y trabajos en grupo.

De manera que:

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

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

De manera que:

En relación a este Resultado de aprendizaje del sello, **18** sub-resultados de aprendizaje se adquieren completamente, **3** se adquieren y **6** se adquieren parcialmente, independientemente del perfil de ingreso y asignaturas cursadas por todos los estudiantes del programa educativo evaluado.

Se establece la valoración “parcialmente” en lugar de “adquiere completamente” por el aspecto de mejora identificado en el apartado sobre la integración de los sub-resultados de aprendizaje de ENAEE en el plan de estudios evaluado.

**En conclusión**, de los sub-resultados de aprendizaje exigidos para los títulos con el sello evaluado, en este programa **18** sub-resultados de aprendizaje se adquieren completamente, **3** se adquieren y **6** se adquieren parcialmente.

#### **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 han analizado las siguientes evidencias:

- ✓
- ✓ *Organigrama y funciones de los cargos con responsabilidad en el título.*
- ✓ *Asignación de responsabilidades para dirigir y controlar el proceso educativo, su interrelación y dependencia.*
- ✓ *Recursos humanos y materiales asignados al título.*
- ✓ *Relación entre la misión de la universidad con los objetivos del título.*
- ✓ *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:

- El centro y el título cuentan con los recursos humanos, materiales y económicos de manera solvente. Hay siete departamentos vinculados a este Máster y 19 personas que desarrollan labores de administración y servicios. Cuentan con una página web que se actualiza. El Personal de Administración y Servicios (PAS) realiza cursos de formación en función de las necesidades detectadas en cada sector. Los recursos materiales que dispone el título se adecúan a la organización docente, a las actividades formativas y al tamaño medio de los grupos docentes, además los estudiantes y egresados mostraron su satisfacción con los medios disponibles en la última acreditación del título. Por lo tanto, su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales.
- Como se incluye en el documento 2 de asignación de responsabilidades se cuenta con una organización adecuada, con un Coordinador del Máster con una serie de funciones claramente designadas, así como una comisión académica con diferentes miembros e igualmente una serie de funciones asignadas. Además, cuenta con el apoyo del equipo directivo de este centro.
- La estructura organizativa permite una apropiada designación de responsabilidades y una toma de decisiones eficaz. Se aportan evidencias del organigrama y funciones de los cargos con responsabilidad.
- La universidad ha presentado cartas de apoyo institucional al título y compromiso con la calidad por sus responsables académico.

## 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>	

### PRESCRIPCIONES:

#### **Relativas al Criterio 8. Resultados de Aprendizaje del Sello:**

1. Incrementar los contenidos relativos a la concepción de nuevos productos, procesos y sistemas y las actividades formativas de prácticas de laboratorio, trabajos autónomos y cooperativos, y aprendizaje basado en proyectos en las asignaturas del plan de estudios en las que se trabaja parcialmente el sub-resultado 2.2. **La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas, del resultado 2 Análisis en Ingeniería.**

2. Aumentar los contenidos relacionados con el sub-resultado 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, del resultado 3 Proyectos de Ingeniería**, en particular, en cuanto a proyectar, desarrollar y diseñar nuevos productos complejos, procesos y sistemas; las actividades formativas de prácticas de laboratorio, trabajos autónomos y cooperativos, y aprendizaje basado en proyectos, así como los sistemas de evaluación del tipo exámenes relacionados con actividades prácticas, trabajos, proyectos e informes, pruebas e informes de trabajo experimental y presentaciones orales, en las asignaturas del plan de estudios.
3. Incrementar los contenidos sobre el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería; las actividades formativas de prácticas de laboratorio, trabajos autónomos y cooperativos, y aprendizaje basado en proyectos, así como los sistemas de evaluación del tipo exámenes relacionados con actividades prácticas, trabajos, proyectos e informes, pruebas e informes de trabajo experimental y presentaciones orales, en las asignaturas del plan de estudios en las que se trabaja parcialmente el sub-resultado 3.2. **Capacidad para proyectar aplicando el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería, del resultado 3 Proyectos de Ingeniería**
  - Aumentar los contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación de las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado parcialmente y/o en otras asignaturas del plan de estudios para garantizar una integración completa de este sub-resultado en el plan de estudios, en las asignaturas en las que se trabaja parcialmente el sub-resultado 4.5. **Capacidad para investigar sobre la aplicación de las tecnologías más avanzadas en su especialidad. 4. Investigación e innovación**
4. Incrementar los contenidos en cuanto conocimientos y manejo de 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; las actividades formativas que contengan prácticas de laboratorio, trabajos autónomos y cooperativos, y aprendizaje basado en proyectos, así como los sistemas de evaluación relacionados con actividades prácticas, trabajos, proyectos e informes, pruebas e informes de trabajo experimental y presentaciones orales, en las asignaturas en las que se trabaja parcialmente el sub-resultado 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, del resultado 6. Elaboración de juicios**
5. Aumentar los contenidos y actividades de tal forma que se garantice que se trabaje por todos los egresados de forma completa, así como los sistemas de evaluación del tipo de exámenes prácticos, trabajos, proyectos e informes, pruebas e informes de trabajo experimental y presentaciones orales, en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado parcialmente este sub-resultado y/o en otras del plan de estudios, con el objetivo de garantizar la integración en el programa formativo evaluado del sub-resultado 8.1. **Capacidad para acometer la formación continua propia de forma independiente, del resultado 8. Formación continua**

RECOMENDACIONES:

**Relativas al Criterio 8. Resultados de Aprendizaje del Sello:**

1. Reforzar las actividades formativas de prácticas de laboratorio, trabajos autónomos y cooperativos y de aprendizaje basado en proyectos; los contenidos relacionados con conocimientos y manejo de conceptos complejos; y los sistemas de evaluación relacionados con actividades prácticas, trabajos, proyectos e informes, pruebas e informes de trabajo experimental y presentaciones orales de algunas asignaturas en las que se trabajan los sub-resultados establecidos por ENAEE para los programas de ingeniería, tal como se explicita en algunos sub-resultados de aprendizaje EUR-ACE® a lo largo del informe.

<b>Periodo por el que se concede el sello</b>
<b>De 5 de febrero de 2021* a 4 de febrero de 2023</b>

\*ENAEE establece que, 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, que fue el 20/11/2019.

**En Madrid, a 4 de febrero de 2021**

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