

EXPEDIENTE Nº. 2503227
FECHA DEL INFORME: 28/01/2021

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

Denominación del título	GRADUADO O GRADUADA EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN
Universidad (es)	UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS
Menciones/Especialidades	
Centro/s donde se imparte	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Modalidad (es) en la que se imparte el título en el centro.	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 su acreditación con la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación ([ANECA](#)) con un resultado final favorable con recomendaciones en los siguientes criterios del Programa de Sellos Internacionales de Calidad (SIC):

Criterio 1: Diseño, organización y desarrollo.

Criterio 4: Personal académico.

Criterio 7: Indicadores de satisfacción y rendimiento.

En el informe final del sello se incluirá el resultado final sobre la dimisión de acreditación nacional, que otorgue la comisión de acreditación encargada de esta evaluación previa.

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
		X		

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 Grado (Tabla 9).*

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

1. Conocimiento y comprensión

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.

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

Álgebra y geometría, Cálculo, Fundamentos físicos de las comunicaciones.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos como, por ejemplo: álgebra lineal, espacios euclídeo y afín e introducción a curvas y superficies, sucesiones y series de números reales, cálculo infinitesimal diferencial e integral de una y varias variables, cinemática, dinámica de la partícula, trabajo y energía, sistemas de partículas, sólido rígido en el plano, fuerzas y campos eléctricos, potencial eléctrico, corriente eléctrica, campo magnético, inducción electromagnética, introducción a la Relatividad, introducción a la Física Cuántica, Mecánica Cuántica, actividades formativas como, por ejemplo: clase magistral y presentaciones generales, resolución de problemas de carácter práctico o aplicado, y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: exámenes de carácter teórico-práctico, ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo y pruebas de evaluación corta, que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 64.2% y 74.29% y un resultado promedio de 8.98 sobre 10 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 como:

- Asociar a este sub-resultado a la Tabla 5 las asignaturas: *Ecuaciones diferenciales, Electromagnetismo y Estadística I.*

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.

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

Fundamentos de informática, Circuitos electrónicos, Señales y sistemas.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como por ejemplo: conceptos básicos de programación, tipos de datos, operadores, control de flujo, funciones, archivos de datos, visualización, resolver los problemas planteados con creatividad, espíritu crítico y decidiendo la mejor solución, forma y función de un sistema electrónico, diseño de un sistema de instrumentación electrónica, señales y sistemas en tiempo continuo, señales y sistemas en tiempo discreto y aplicaciones, actividades formativas como por ejemplo: resolución de problemas de carácter práctico o aplicado, trabajos de carácter práctico individual o en grupo, prácticas de laboratorio, presentación de conceptos básicos, problemas de clase, trabajo sobre contenidos prácticos y proyectos de laboratorio, y con sistemas de evaluación como por ejemplo: pruebas de evaluación del trabajo experimental, informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo, trabajo de laboratorio, implementación y pruebas de un diseño electrónico, realización de exámenes, prácticas de laboratorio y pruebas de seguimiento, que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 78,87% y 86,15% y un resultado promedio de 8,03 sobre 10 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 como:

- Asociar a este sub-resultado a la Tabla 5 las asignaturas: *Circuitos eléctricos, Fundamentos de los sistemas telemáticos, Sistemas digitales I o Campos electromagnéticos.*

1.3. Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería.

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

Ecuaciones diferenciales, Investigación operativa.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: problemas de valor inicial y de contorno en distintos contextos relacionados con la ingeniería: óptica, transferencia de calor, demográficos, geométricos, de movimiento, trayectorias ortogonales y oblicuas, reacciones químicas, mezclas, difusión, ondas, potenciales gravitatorios, problemas clásicos de optimización. Decisión multicriterio, teoría de la decisión y de juegos, criterios en la toma de decisiones, simulación, generación de números aleatorios, modelado de tráfico y análisis de resultados, actividades formativas como por ejemplo: se incluyen problemas de estos campos que se modelan y resuelven desde el inicio con las técnicas de ecuaciones diferenciales ordinarias, además de los problemas clásicos de sistemas mecánicos y circuitos eléctricos; así como los de difusión (calor, concentración), ondas o potenciales gravitatorios modelados por ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Se proponen de estos mismos tipos para resolver en grupo, algunos de ellos con el software matemático Matlab, clase magistral y presentaciones generales, resolución de problemas de carácter práctico o aplicado, trabajos de carácter práctico individual o en grupo, y con sistemas de evaluación como por ejemplo: en todas las pruebas de la asignatura se les pide al menos que resuelvan un problema de modelado de los diferentes contextos en los que se ha trabajado y se les avisa desde el principio que tienen que ser capaces de obtener el problema de valor inicial o de contorno que lo rige, proyectos desarrollados por los estudiantes, ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo, que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 93,75% y 96,67% y un resultado promedio de 8,84 sobre 10 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 como:

- Asociar a este sub-resultado a la Tabla 5 las asignaturas: *Fundamentos físicos de las comunicaciones, Campos electromagnéticos, Señales y sistemas, Economía y empresa, Ética, Potencia y energía, Seguridad y normativa o Trabajo Fin de Grado.*

2. Análisis en ingeniería

2.1. La capacidad de analizar productos, procesos y sistemas complejos en su campo de estudio; elegir y aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos e interpretar correctamente los resultados de dichos análisis.

Se **integra** con la siguiente asignatura:

Integración de redes.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: Definición y medida de la calidad de la voz. Calidad de criterios de servicio para telefonía por paquetes: Fiabilidad. Retraso. Valoración del retraso. Ancho de banda, actividades formativas como, por ejemplo: resolución de problemas prácticos, realización de prácticas en laboratorio y realización de los proyectos propuestos y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: Aplicación de conceptos a la realización de proyectos y resolución de problemas, análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la realización de proyectos y resolución de problemas que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 100% y 100% y un resultado promedio de 7,31 sobre 10 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 como:

- Asociar a este sub-resultado a la Tabla 5 las asignaturas: *Circuitos eléctricos, Campos electromagnéticos, Circuitos electrónicos, Señales y sistemas, Sistemas digitales I, Sistemas digitales II, Teoría de la comunicación, Arquitectura de redes, Microprocesadores, Procesamiento digital de señales, Conmutación y transmisión* o *Trabajo Fin de Grado*.

2.2. La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales.

Tras un estudio detenido de las alegaciones presentadas por la universidad, junto a la que se aportan muestras de exámenes y tests en relación a esta sub-resultado, la Comisión se reafirma en lo expuesto en el informe provisional, porque éstas no permiten afirmar que se integra este sub-resultado en el plan de estudios de forma completa. Siguen siendo escasos los contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación relacionados con la capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales, para garantizar la integración completa de este sub-resultado de aprendizaje en el plan de estudios y la adquisición por de éste por todos los egresados. Los ejercicios, apuntes y trabajos aportados en muchos casos no hacen referencia expresa a los aspectos antes indicados, o lo hacen de una forma muy genérica o colateral. Así pues, se concluye que éste:

Se **integra parcialmente** con la siguiente asignatura:

Investigación operativa, Seguridad y normativa, Economía y empresa, Arquitectura de redes y *Procesamiento digital de señales*.

En las que el profesorado en líneas generales garantiza la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: Análisis espectral en tiempo discreto. Transformada discreta de Fourier. Transformada discreta rápida de Fourier. Aplicaciones del procesado digital de la señal. Codificación de audio. Codificación de Video. Descripción de los estándares más comunes. Aplicaciones en las telecomunicaciones, actividades formativas como, por ejemplo: Resolución en clase de problemas propuestos. Análisis de resultados y preparación de prácticas de laboratorio, y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos, análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la realización de proyectos y resolución de problemas, que permiten comprobar la adquisición de estos sub-resultados.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 100% y 100% y un resultado promedio de 7,16 sobre 10 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 muestran a continuación:

- Aportar evidencias suficientes relacionadas con contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación de esta asignatura u otras que garanticen que los contenidos necesarios para reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas (tanto a nivel micro como macro económico) e industriales, para la formulación de soluciones a los problemas de Ingeniería dentro de la especialidad, se trabajan por todos los estudiantes del título evaluado y que los profesores de éstas tienen herramientas suficientes y adecuadas para comprobar que con estas asignaturas todos los estudiantes adquieren este sub-resultado completamente.

3. Proyectos de ingeniería

3.1. Capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados.

Tras un estudio detenido de las alegaciones (apuntes, exámenes, ejercicios, prácticas y trabajos realizados por el alumnado y materiales de lectura) presentadas por la universidad en relación a este sub-resultado, se concluye que éste:

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

Microprocesadores, Seguridad y normativa, Economía y empresa, Programación orientada a objetos, Programación de aplicaciones telemáticas.

En las que el profesorado en líneas generales garantiza la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como por ejemplo: diseño de una aplicación basada en paquetes, análisis y diseño orientado a objetos de problemas reales, desarrollo de aplicaciones visuales, diseño y evaluación de interfaces de usuario, organización de un sistema digital, aspectos de diseño de un sistema, componentes básicos de un sistema digital, visión general y progreso tecnológico de las aplicaciones telemáticas basadas en microprocesador, desarrollo de aplicaciones web, consideraciones en el desarrollo web, accesibilidad/discapacidad y seguridad en la programación web, actividades formativas como por ejemplo: trabajos colaborativos, resolución de ejercicios y pruebas, proyecto: desarrollo de la práctica final de curso, desarrollo de un proyecto. Al final del curso el estudiante desarrollará un sistema digital basado en el PIC32 que interactúe con el entorno y que soporte comunicaciones, debates grupales, pruebas y resolución de ejercicios y proyecto, y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: Desarrollo de software. Aplicación de los conceptos adquiridos en forma de un desarrollo de software. - Desarrollo de un proyecto final de la asignatura. Realización de pruebas en el laboratorio para comprobar la destreza en un entorno real de desarrollo, que permiten comprobar la adquisición de estos sub-resultados.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 88,24% y 88,89% y un resultado promedio de 7,32 sobre 10 en las encuestas de satisfacción.

3.2. Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería.

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

Arquitectura de redes, Comunicación y transmisión.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: protocolos de encaminamiento. Control de congestión. Protocolos de la capa de red. Soporte a estaciones móviles, funcionalidad, servicios y tipos de protocolos, elementos de la gestión, protocolos de gestión, monitorización remota, herramientas de gestión, redes de conmutación de circuitos: RTB, RTC y Red Inteligente, VPNs e ingeniería de Tráfico con MPLS, tecnologías móviles celulares, jerarquía digital plesiócrona (JDP) y jerarquía digital síncrona (JDS), actividades formativas como por ejemplo: lección expositiva, debates grupales, pruebas y resolución de ejercicios, prácticas de laboratorio, elaboración del documento de prácticas del laboratorio de comunicaciones, que incluyen los procedimientos, informes, resultados y comentarios de cada una de las prácticas realizadas, trabajos de carácter práctico individual o en grupo, prácticas guiadas de laboratorio, prácticas de diseño y desarrollo de un proyecto en laboratorio, y con sistemas de evaluación como por ejemplo: Prueba Intersemestral. Examen Final. Examen Final de Laboratorio. Evaluación continua del rendimiento. Evaluación del trabajo experimental que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 96,3% y 100% y un resultado promedio de 7,20 sobre 10 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 como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 las siguientes asignaturas: *Programación orientada a objetos, Microprocesadores, Programación de aplicaciones telemáticas o Trabajo Fin de Grado.*

4. Investigación e innovación

4.1. Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad.

Se **integra** con la siguiente asignatura:

Fundamentos de los sistemas telemáticos.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como por ejemplo: introducción a las Bases de Datos y Algebra Relacional, consultas sencillas, expresiones, consultas sobre varias tablas, consultas con agrupamiento de filas, actividades formativas como por ejemplo: prácticas de laboratorio, resolución de problemas prácticos y pruebas de seguimiento y trabajo en grupo, y con sistemas de evaluación como por ejemplo: Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. Proyectos desarrollados por los estudiantes. Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo, que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 88,24% y 90,91% y un resultado promedio de 8,45 sobre 10 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 como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 las siguientes asignaturas: *Conmutación y transmisión, Teoría de la comunicación, Procesamiento digital de señales, Investigación operativa o Trabajo Fin de Grado.*

4.2. Capacidad para consultar y aplicar códigos de buena práctica y de seguridad de su especialidad.

Tras un estudio detenido de las alegaciones presentadas por la universidad, junto a la que se aportan muestras de exámenes y tests en relación a esta sub-resultado, la Comisión se reafirma en lo expuesto en el informe provisional, porque éstas no permiten afirmar que se integra este sub-resultado en el plan de estudios de forma completa. Siguen siendo escasos los contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación relacionados con la capacidad para consultar y aplicar códigos de buena práctica y de seguridad de su especialidad para garantizar la integración completa de este sub-resultado de aprendizaje en el plan de estudios y la adquisición por de éste por todos los egresados Únicamente se han aportado apuntes y guías que en muchos casos no hacen referencia expresa a los aspectos antes indicados, o lo hacen de una forma muy genérica o colateral, y de ellos no se desprende la integración completa del sub-resultado. Así pues, se concluye que éste:

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

Procesamiento digital de señales Integración de Redes, Seguridad y normativa, Potencia y Energía

En las que el profesorado en líneas generales garantiza la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como por ejemplo Normativas de Seguridad. Regulación, SOX, LOPD, LSSI y Cumplimiento (*Security Compliance*). Sistemas de Certificación. Auditoría y control, actividades formativas como, por ejemplo: debates grupales, pruebas y resolución de ejercicios y prácticas de laboratorio, y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: Debates grupales, pruebas y resolución de ejercicios. Prácticas de laboratorio. Aplicación y comprensión de

conceptos para la resolución de problemas. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas, que permiten comprobar la adquisición de estos sub-resultados.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 100% y 100% y un resultado promedio de 7,05 sobre 10 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:

- Aportar evidencias suficientes relacionadas con contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación de estas asignaturas u otras que garanticen que la consulta y aplicación de códigos de seguridad en su especialidad, se trabajan por todos los estudiantes del título evaluado y que los profesores de éstas tienen herramientas suficientes y adecuadas para comprobar que con estas asignaturas todos los estudiantes adquieren este sub-resultado completamente.

4.3. Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio.

Se **integra** con la siguiente asignatura:

Estadística II.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: modelo de regresión simple y múltiple, estimación de los parámetros del modelo, significatividad del Modelo y sus parámetros, medidas de error, análisis discriminante., árboles de clasificación, determinación de las componentes principales y su importancia. Interpretación de las componentes principales, medidas de distancia, agrupación jerárquica y dendrograma, actividades formativas como, por ejemplo: resolución de problemas de carácter práctico o aplicado y trabajos de carácter práctico individual o en grupo y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: trabajos de carácter práctico individual o en grupo y ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 100% y 100% y un resultado de 8,11 sobre 10 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 como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 las siguientes asignaturas: *Integración de redes, Procesamiento digital de señales, Investigación operativa, Potencia y energía, Teoría de la comunicación o Trabajo Fin de Grado.*

5. Aplicación práctica de la ingeniería

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

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

Estadística II, Teoría de la comunicación.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: Sistemas de Modulación analógicos y digitales. Conceptos de comunicación digital. Codificación de la señal y multiplexación en el tiempo. Transmisión digital en banda base. Probabilidad de error. Regresión lineal; Clasificación; Análisis de la varianza; Análisis de componentes principales; Análisis Factorial; Análisis de Conglomerados., actividades formativas como, por ejemplo: lección expositiva, resolución en clase de problemas propuestos, talleres, prácticas de laboratorio, resolución de problemas de carácter práctico o aplicado, trabajos de carácter práctico individual o en grupo y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: realización de exámenes, realización de las prácticas de laboratorio, evaluación continua del rendimiento, trabajos de carácter práctico individual o en grupo, ejercicios o

problemas resueltos de manera individual o en grupo, que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 100% y 100% y un resultado promedio de 8,89 sobre 10 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 como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 las siguientes asignaturas: *Seguridad y normativa, Programación de aplicaciones telemáticas, Tecnología de redes e Investigación operativa.*

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

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

Programación de aplicaciones telemáticas, Investigación operativa.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos como, por ejemplo: Desarrollo de aplicaciones web. Aplicaciones web basadas en JSPs y *Servlets*, Metodología de desarrollo web por capas, HTTP y técnicas para mejorar el desarrollo web, Optimización y modelado, Optimización lineal, lineal entera y no lineal, Teoría de la decisión y de juegos, Simulación, Teoría de colas,), actividades formativas como por ejemplo: debates grupales, pruebas y resolución de ejercicios, proyecto, resolución de problemas de carácter práctico o aplicado, trabajos de carácter práctico individual o en grupo y con sistemas de evaluación como por ejemplo: aplicación de los conceptos adquiridos en forma de un desarrollo de software, desarrollo de un proyecto final de la asignatura, realización de pruebas en el laboratorio para comprobar la destreza en un entorno real de desarrollo, proyectos desarrollados por los estudiantes, ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo, que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 88,89% y 88,89% y un resultado promedio de 8,83 sobre 10 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 como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 las siguientes asignaturas: *Tecnología de redes o Seguridad y normativa.*

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

Se **integra** con la siguiente asignatura:

Microprocesadores.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: organización de un sistema digital, aspectos de diseño de un sistema, componentes básicos de un sistema digital, visión general y progreso tecnológico de las aplicaciones telemáticas basadas en microprocesador y proyecto final, actividades formativas como, por ejemplo: desarrollo de un proyecto al final del curso en el que estudiante desarrollará un sistema digital basado en el PIC32 que interactúe con el entorno y que soporte comunicaciones, y con sistemas de evaluación como por ejemplo el desarrollo del proyecto final que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 92,59% y 92,59% y un resultado promedio de 7,25 sobre 10 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 como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 las asignaturas: *Programación de aplicaciones telemáticas, Tecnología de redes, Integración de redes, Sistemas digitales I, Investigación operativa, Potencia y energía o Trabajo Fin de Grado.*

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

Se **integra** con las siguientes asignaturas:
Tecnología de redes, Seguridad y normativa.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: protocolos de contención limitada. Sistemas de multiplexación, protocolos de control de enlace, redes inalámbricas de área local y personal, políticas y Normativa de telecomunicaciones en la U.E., normativa de las telecomunicaciones en España, Ley General de Telecomunicaciones (LGT), normativa técnica de infraestructuras y servicios de telecomunicación, normativas de Seguridad, sistemas de certificación, auditoría y control, actividades formativas como por ejemplo: resolución de problemas de carácter práctico o aplicado, trabajos de carácter práctico individual o en grupo, prácticas guiadas de laboratorio, resolución de problemas de carácter práctico o aplicado, trabajos de carácter práctico individual o en grupo,) y con sistemas de evaluación como por ejemplo: prueba intersemestral, examen final, examen final de laboratorio, evaluación continua del rendimiento, comprensión de conceptos, aplicación de conceptos para la resolución de problemas, análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas, que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 100% y 100% y un resultado promedio de 7,07 sobre 10 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 como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 las siguientes asignaturas: *Arquitectura de redes, Microprocesadores, Programación de aplicaciones telemáticas, Conmutación y transmisión, Integración de redes, Investigación operativa, Potencia y energía, Trabajo Fin de Grado.*

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

Tras un estudio detenido de las alegaciones presentadas por la universidad, junto a la que se aportan muestras de exámenes y tests en relación a esta sub-resultado, la Comisión se reafirma en lo expuesto en el informe provisional, porque éstas no permiten afirmar que se integra este sub-resultado en el plan de estudios de forma completa. Siguen siendo escasos los contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación relacionados con el conocimiento de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería, para garantizar la integración completa de este sub-resultado de aprendizaje en el plan de estudios y la adquisición por de éste por todos los egresados. Los ejercicios, trabajos, apuntes y guías que en muchos casos no hacen referencia expresa a los aspectos antes indicados, o lo hacen de una forma muy genérica o colateral, y de ellos no se desprende la integración completa del sub-resultado. Así pues, se concluye que éste:

Se **integra parcialmente** con las siguientes asignaturas:
Seguridad y normativa, Economía y empresa, Investigación operativa, Potencia y Energía, Trabajo Fin de Grado.

En las que el profesorado en líneas generales garantiza la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: introducción a la seguridad. Análisis de Riesgos, gestión de la seguridad. Monitorización, sistemas IDS, IPS y detección de anomalías,

estándares de gestión de la seguridad, políticas y Normativa de telecomunicaciones. Normativas de Seguridad, el Trabajo Fin de Grado representa la aplicación final y práctica de los conocimientos adquiridos durante la carrera, anexo en el que se realiza una reflexión acerca del alineamiento del Proyecto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas, actividades formativas como por ejemplo: resolución de problemas de carácter práctico o aplicado, prácticas guiadas de laboratorio, exposición de los principales conceptos y procedimientos, seminarios técnicos con asistencia a conferencias afines a los contenidos de la asignatura impartidas por ponentes de solvencia en la materia, y con sistemas de evaluación como por ejemplo: comprensión de conceptos, aplicación de conceptos para la resolución de problemas, análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas, evaluación de la memoria y de la defensa del TFG y presentaciones orales de progreso del trabajo fin de grado, que permiten comprobar la adquisición de estos sub-resultados.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 87,5% y 100% y un resultado promedio de 7,05 sobre 10 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:

- Aportar evidencias suficientes relacionadas con contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación de estas asignaturas u otras que garanticen que el conocimiento de las implicaciones sociales, de salud, y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la parte práctica de la ingeniería, se trabajan por todos los estudiantes del título evaluado y que los profesores de éstas tienen herramientas suficientes y adecuadas para comprobar que con estas asignaturas todos los estudiantes adquieren este sub-resultado completamente.

5.6. Ideas generales sobre cuestiones económicas, de organización y de gestión (como gestión de proyectos, gestión del riesgo y del cambio) en el contexto industrial y de empresa.

Se **integra** con las siguientes asignaturas:
Economía y empresa.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como por ejemplo: fundamentos de microeconomía, funciones de la empresa, tipos de empresa, marco jurídico, organización de la empresa, introducción a la contabilidad financiera, introducción a la contabilidad analítica, actividades formativas como por ejemplo: clase magistral y presentaciones generales, resolución de problemas de carácter práctico o aplicado, trabajos de carácter práctico individual o en grupo,) y con sistemas de evaluación como por ejemplo: *problems and case studies given for out-of-classroom work, active participation in class, short video analyzing a microeconomic problem, chosen by the student*, que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 100% y 100% y un resultado de 7,88 sobre 10 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 como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 las siguientes asignaturas: *Investigación operativa, Seguridad y normativa.*

6. Elaboración de juicios

6.1. Capacidad de recoger e interpretar datos y manejar conceptos complejos dentro de su especialidad, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales.

Se **integra** con las siguientes asignaturas:
Cristianismo y ética social, Ética e integración de redes.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: presentación del problema social, un

nuevo orden internacional. Criterios éticos fundamentales. Dignidad de la persona humana, bien común. Principios de subsidiariedad y solidaridad, pensamiento cristiano ante cuestiones sociales, económicas y políticas, ética profesional, dignidad y libertad, concepto de responsabilidad, eficiencia y sostenibilidad, efectos secundarios, impacto social y ambiental, justicia social, calidad de servicio (QoS) en redes IP (fiabilidad, latencia, variación del retraso), calidad de voz, medida y reporte de la calidad de servicio, movilidad de usuarios. Efectos secundarios. Impacto social y ambiental, actividades formativas como, por ejemplo: trabajo en grupo y exposición por parte de los estudiantes del resultado de su trabajo, clase magistral expositiva y presentaciones generales, resolución en clase de problemas de carácter práctico o aplicado, trabajos de carácter práctico individual o en grupo, presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes, resolución grupal de problemas, realización de prácticas en laboratorio y con sistemas de evaluación como por ejemplo: evaluación de trabajos de carácter práctico individual o en grupo, proyectos desarrollados por los estudiantes, ejercicios o problemas resueltos por los estudiantes de manera individual o en grupo, informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo, que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes, así como el examen final.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 95,65% y 97,06% y un resultado promedio de 8 sobre 10 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 como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 la siguiente asignatura *Seguridad y normativa*.

6.2. Capacidad de gestionar complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos de su especialidad, responsabilizándose de la toma de decisiones.

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

Ética, Trabajo Fin de Grado.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como por ejemplo: ética profesional, concepto de responsabilidad, eficiencia y sostenibilidad, efectos secundarios, impacto social y ambiental, paradigmas económicos y culturales, justicia social, el *Trabajo Fin de Grado* representa la aplicación final y práctica de los conocimientos adquiridos durante la carrera, realización individual, por cada estudiante, de un proyecto de ingeniería, actividades formativas como por ejemplo: clase magistral y presentaciones generales, resolución en clase de problemas de carácter práctico o aplicado, trabajos de carácter práctico individual o en grupo, exposición de los principales conceptos y procedimientos, seminarios técnicos, asistencia a conferencias afines a los contenidos de la asignatura impartidas por ponentes de solvencia en la materia, y con sistemas de evaluación como por ejemplo: trabajos de carácter práctico individual o en grupo, proyectos desarrollados por los estudiantes, ejercicios o problemas resueltos por los estudiantes de manera individual o en grupo, participación en clase. Asistencia y actitud en clase, evaluación de la memoria y de la defensa del *Trabajo Fin de Grado*, presentaciones orales de progreso del *Trabajo Fin de Grado*, que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 87,5% y 100%, aunque sin resultados de 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 como:

- Asociar otras asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado en el plan de estudios en la Tabla 5 como: *Economía y empresa, Programación de aplicaciones telemáticas, Tecnología de redes, Conmutación y transmisión, Integración de redes, Microprocesadores, Investigación operativa, Potencia y energía o Seguridad y normativa.*
- Establecer acciones que permitan conseguir resultados de encuestas de satisfacción de las asignaturas asociadas a este sub-resultado en la Tabla 5.

7. Comunicación y Trabajo en Equipo

7.1. Capacidad para comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general.

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

Investigación operativa, Trabajo Fin de Grado.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: *optimization and modeling, decision theory and game theory, resource planning and optimization*, el Trabajo Fin de Grado representa la aplicación final y práctica de los conocimientos adquiridos durante la carrera, actividades formativas como por ejemplo: realización individual, por cada estudiante, de un proyecto de ingeniería, trabajos de carácter práctico individual o en grupo, exposición de los principales conceptos y procedimientos, seminarios técnicos, asistencia a conferencias afines a los contenidos de la asignatura impartidas por ponentes de solvencia en la materia, y con sistemas de evaluación como por ejemplo: participación activa en clase, optimización de casos de estudio en equipo, simulación individual de casos de estudio, evaluación de la memoria y de la defensa del TFG, presentaciones orales de progreso del trabajo fin de grado, que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 87,5% y 96,77% y un resultado de 8,88 sobre 10 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 como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5: *Microprocesadores, Procesamiento digital de señales, Programación de aplicaciones telemáticas, Tecnología de redes, Conmutación y transmisión, Integración de redes, Potencia y energía, Seguridad y normativa.*

7.2. Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas.

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

Economía y empresa, Investigación operativa, Seguridad y normativa.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como por ejemplo: *the problem of choice: what, how and for whom to produce, choice mechanisms: markets, governments, mixed economies, difficult choices: market failures and government failures, market failures, public goods, externalities, market power, inequity, macro instability, optimization and modeling, decision theory and game theory, resource planning and optimization*, conocer el marco regulatorio de las telecomunicaciones en España y en la Unión Europea, interpretar y aplicar la normativa de las telecomunicaciones y la informática en los ámbitos nacional, europeo e internacional y los casos en los que aplica, actividades formativas como por ejemplo: Resolución de problemas y casos, trabajos de carácter práctico individual o en grupo. Debates grupales, pruebas y resolución de ejercicios y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: problemas y estudios de casos dados para el trabajo fuera del aula, participación activa en la clase, vídeo corto analizando un problema microeconómico, elegido por el estudiante, participación activa en clase, caso de estudio de optimización en equipo, caso de estudio de simulación individual, comprensión de conceptos, aplicación de conceptos para la resolución de problemas, análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas, que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 93,75% y 96,77% y un resultado promedio de 7,58 sobre 10 en las encuestas de satisfacción.

8. Formación continua

8.1. Capacidad de reconocer la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional de forma independiente.

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

Fundamentos de informática, Microprocesadores.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: conceptos básicos de programación, bases de datos, formatos de texto y visualización, la asignatura introduce a la programación utilizando el lenguaje *Python*. Muestra el potencial de ciertas librerías, pero no se puede profundizar el todo el potencial de este lenguaje, introducción a los microcontroladores, lenguaje C para programación en bajo nivel, arquitectura del MIPS32, excepciones, interrupciones, datos compartidos, comunicación serie asíncrona, conversor analógico digital, aunque se utiliza un micro sencillo, en la asignatura se sientan las bases para diseñar avanzados circuitos basados en microprocesador, actividades formativas como por ejemplo prácticas de laboratorio, desarrollo de un proyecto, al final del curso el estudiante desarrollará un sistema digital basado en el PIC32 que interactúe con el entorno y que soporte comunicaciones, y con sistemas de evaluación como por ejemplo: pruebas de evaluación del trabajo experimental, informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo, desarrollo del proyecto final, que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 78,87% y 86,15% y un resultado promedio de 7,87 sobre 10 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 como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 las siguientes asignaturas: *Programación orientada a objetos, Economía y empresa, Procesamiento digital de señales, Programación de aplicaciones telemáticas, Integración de redes, Investigación operativa o Seguridad y normativa.*

8.2. Capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología.

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

Programación orientada a objetos.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como por ejemplo: plataforma de programación Java, programación orientada a objetos, desarrollo de aplicaciones visuales, la asignatura sienta las bases de la programación orientada a objetos y prepara al estudiante para aprender otros lenguajes de programación, librerías y herramientas de desarrollo, actividades formativas como por ejemplo trabajos colaborativos, resolución de ejercicios y pruebas, proyecto: desarrollo de la práctica final de curso, y con sistemas de evaluación como por ejemplo: Trabajos colaborativos, resolución de ejercicios y pruebas. Proyecto: Desarrollo de la practica final de curso, que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 88,24% y 90,91% y un resultado de 8,78 sobre 10 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 como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 las siguientes asignaturas: *Microprocesadores, Procesamiento digital de señales, Programación de aplicaciones telemáticas, Tecnología de redes, Conmutación y transmisión, Integración de redes, Investigación operativa, Potencia y energía o Trabajo Fin de Grado.*

En conclusión, de los sub-resultados de aprendizaje exigidos para los títulos con el sello evaluado, en este programa: 2 sub-resultado de aprendizaje se integra completamente, 17 se integran y 3 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
		X		

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 asignaturas de referencias y TFG 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.**

De manera que:

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

Se ha otorgado la valoración “adquiere” y no “se adquiere completamente” por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

2. Análisis en ingeniería

Todos los egresados han adquirido:

- 2.1. **La capacidad de analizar productos, procesos y sistemas complejos en su campo de estudio; elegir y aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos e interpretar correctamente los resultados de dichos análisis.**

Todos los egresados han adquirido parcialmente:

2.2. La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales.

De manera que:

En relación a este Resultado de aprendizaje del sello, **1** sub-resultado de aprendizaje se adquieren y **1** se adquieren parcialmente, independientemente del perfil de ingreso y asignaturas cursadas por todos los estudiantes del programa educativo evaluado.

Se ha otorgado la valoración “adquiere” y no “adquiere completamente” por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior y “parcialmente” por el aspecto de mejora identificado en el apartado anterior.

3. Proyectos de ingeniería

Todos los egresados han adquirido:

3.1. Capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados

3.2. Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería.

De manera que:

En relación a este Resultado de aprendizaje del sello, **2** sub-resultado de aprendizaje se adquieren, independientemente del perfil de ingreso y asignaturas cursadas por todos los estudiantes del programa educativo evaluado.

4. Investigación e innovación

Todos los egresados han adquirido:

4.1. Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad.

4.3. Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio.

Todos los egresados han adquirido parcialmente:

4.2. Capacidad para consultar y aplicar códigos de buena práctica y de seguridad de su especialidad.

De manera que:

En relación a este Resultado de aprendizaje del sello, **2** sub-resultados de aprendizaje se adquieren y **1** se adquieren parcialmente, independientemente del perfil de ingreso y asignaturas cursadas por todos los estudiantes del programa educativo evaluado.

Se ha otorgado la valoración “adquiere” y no “adquiere completamente” por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior y “parcialmente” por el aspecto de mejora identificado en el apartado anterior.

5. Aplicación práctica de la ingeniería

Todos los egresados han adquirido:

- 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.**
- 5.6. Ideas generales sobre cuestiones económicas, de organización y de gestión (como gestión de proyectos, gestión del riesgo y del cambio) en el contexto industrial y de empresa.**

Todos los egresados han adquirido parcialmente:

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

De manera que:

En relación a este Resultado de aprendizaje del sello, 5 sub-resultados de aprendizaje se adquieren y 1 se adquieren parcialmente, independientemente del perfil de ingreso y asignaturas cursadas por todos los estudiantes del programa educativo evaluado.

Se ha otorgado la valoración “adquiere” y no “adquiere completamente” por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior y “parcialmente” por el aspecto de mejora identificado en el apartado anterior.

6. Elaboración de juicios

Todos los egresados han adquirido:

- 6.1. Capacidad de recoger e interpretar datos y manejar conceptos complejos dentro de su especialidad, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales.**
- 6.2. Capacidad de gestionar complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos de su especialidad, responsabilizándose de la toma de decisiones.**

De manera que:

En relación a este Resultado de aprendizaje del sello, 2 sub-resultados de aprendizaje se adquieren, independientemente del perfil de ingreso y asignaturas cursadas por todos los estudiantes del programa educativo evaluado.

Se ha otorgado la valoración “adquiere” y no “adquiere completamente” por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

7. Comunicación y Trabajo en Equipo

Todos los egresados han adquirido completamente:

- 7.2. Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas.**

Todos los egresados han adquirido:

- 7.1. Capacidad para comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general.**

De manera que:

En relación a este Resultado de aprendizaje del sello, **1** sub-resultado de aprendizaje se adquiere completamente y **1** se adquieren, independientemente del perfil de ingreso y asignaturas cursadas por todos los estudiantes del programa educativo evaluado.

Se ha otorgado la valoración “adquiere” y no “adquiere completamente” en uno de los sub-resultados por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

8. Formación continua

Todos los egresados han adquirido:

8.1. Capacidad de reconocer la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional de forma independiente.

8.2. Capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología.

De manera que:

En relación a este Resultado de aprendizaje del sello, **2** sub-resultados de aprendizaje se adquieren, independientemente del perfil de ingreso y asignaturas cursadas por todos los estudiantes del programa educativo evaluado.

Se ha otorgado la valoración “adquiere” y no “adquiere completamente” por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

En conclusión, de los sub-resultados de aprendizaje exigidos para los títulos con el sello evaluado, en este programa 2 sub-resultados de aprendizaje se adquieren completamente, 17 se adquieren y 3 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
	X			

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:

- Los objetivos del título están en línea con el Plan Estratégico de la universidad, donde se hace explícito el desarrollo de la universidad como una institución de conocimiento y aprendizaje continuo a través de la investigación-innovación y de la enseñanza, en actualización permanente y profunda apertura y compromiso con la realidad social donde la docencia y la investigación son inseparables y su sinergia es la que define la esencia de la investigación en la universidad, y en relación con la Visión y Misión de la universidad, el Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación gira en torno a unos objetivos perfectamente alineados con esta cultura.
- Su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales ya que la universidad garantiza, en todos los títulos que se implantan, una dotación económica, de profesorado, de personal de administración y servicios, y de recursos materiales, que permiten el cumplimiento de sus objetivos. El título cuenta con 79 profesores con una ratio estudiante/profesor de 2.15. 18 personas de personal de apoyo a dedicación completa. Se utilizan 2 aulas con capacidad entre 40-50 estudiantes, de las 26 disponibles en la escuela, 2 aulas informáticas y 8 de los 24 laboratorios de la escuela.
- La estructura organizativa permite una apropiada designación de responsabilidades y una toma de decisiones eficaz. Este grado tiene aprobada por Junta de Gobierno una estructura organizativa y un presupuesto anual que permiten la necesaria designación de responsabilidades, una toma de decisiones eficaz y el necesario soporte económico, humano y material. Con un organigrama de la universidad presidido por el Rector Magnífico, cuatro vicerrectorados: Vicerrector de Ordenación Académica y Profesorado, Vicerrector de Investigación e Internacionalización, Vicerrectora de Servicios a la Comunidad Universitaria y Estudiantes, Vicerrectora de Relaciones Institucionales y Secretaria General y un Director General para Asuntos Económicos. Y un organigrama de la escuela presidido por el Director de la escuela, dos subdirectores: Subdirector Académico y Subdirector de Asuntos Económicos e Institucionales, y dos jefaturas de estudio: Jefe de estudios del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales y Jefe de estudios del Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicaciones.
- 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	

PRESCRIPCIONES

Relativas al Criterio 8:

- Para garantizar la integración completa de estos sub-resultados, se requiere aportar un mayor número de evidencias relacionadas con contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación del plan de estudios que garanticen la integración completa de los siguientes sub-resultados por todos los estudiantes:
 - o **2.2. La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales en relación con Análisis en ingeniería.**
 - o **4.2. Capacidad para consultar y aplicar códigos de buena práctica y de seguridad de su especialidad en relación con Investigación e innovación.**
 - o **5.5. Conocimiento de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería relativos a Aplicación práctica de la ingeniería.**

RECOMENDACIONES:

Relativas al Criterio 8:

- Establecer acciones que permitan conseguir resultados de encuestas de satisfacción de todas las asignaturas asociadas a los sub-resultados de aprendizaje establecidos por ENAEE para programas de ingeniería con el Sello EUR-ACE®.

Periodo por el que se concede el sello
De 28 de enero de 2021* a 27 de enero de 2024

*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 17/10/2019.

En Madrid, a 28 de enero de 2021

El Presidente de la Comisión de Acreditación del Sello