

EXPEDIENTE N.º. 4314515

FECHA DEL INFORME: 28/10/2019

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

Denominación del título	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN
Universidad (es)	UNIVERSIDAD DE CANTABRIA (UC)
Menciones/Especialidades	
Centro/s donde se imparte	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y TELECOMUNICACIÓN (ETSIT)
Modalidad (es) en la que se imparte el título en el centro.	PRESENCIAL

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

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

Asimismo, en el caso de que la universidad haya presentado alegaciones / plan de mejoras previas a este informe, se han tenido en cuenta de cara a la emisión de este informe.

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

En todo caso la universidad podrá apelar la decisión final del sello en un plazo máximo de un mes.

CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS Y DIRECTRICES

DIMENSIÓN: ACREDITACIÓN NACIONAL

El título ha renovado su acreditación con [ANECA](#) con resultado **FAVORABLE con recomendaciones** en los siguientes criterios:

Criterio 1: Diseño, organización y desarrollo de la formación.

Criterio 4: Personal Académico.

Criterio 7: Indicadores de satisfacción y rendimiento.

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

DIMENSIÓN. SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

Criterio. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

Estándar:

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

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

VALORACIÓN:

A	B	C	D	No aplica
	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 competencias y asignaturas indicadas por los responsables del título, se ha analizado las siguientes evidencias:

- ✓ *Correlación entre los resultados del aprendizaje del Sello y las asignaturas en las que se trabajan (Tabla 5).*
 - ✓ *CV de los profesores que imparten las asignaturas con las que se adquieren los resultados de aprendizaje (Ver Tabla 5).*
 - ✓ *Guías docentes de las asignaturas que contengan actividades formativas relacionadas con los resultados de aprendizaje definidos para la obtención del Sello (Ver Tabla 5).*
 - ✓ *Actividades formativas, metodologías docentes, exámenes, u otras pruebas de evaluación de asignaturas seleccionadas.*
 - ✓ *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).*
 - ✓ *Tabla del perfil de ingreso, que incluya el título previo y experiencia profesional acreditada de los estudiantes que ingresan en el Máster (Tabla 10).*
- ✓ **A partir del análisis de esta información se puede afirmar que las siguientes competencias integran los resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional:**

Competencias Básicas:

CB6: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Generales:

CG1: Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.

CG2: Dirigir obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.

CG3: Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

CG4: Modelar matemáticamente, realizar cálculos y simulaciones en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.

CG5: Elaborar, planificar estratégicamente, dirigir, coordinar y gestionar técnica y económicamente proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.

CG6: Llevar a cabo dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.

CG7: Poner en marcha, dirigir y gestionar procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

CG8: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.

CG9: Comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

CG10: Aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.

CG12: Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

CG13: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

CG14: Redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación.

CG15: Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero de telecomunicación.

CG16: Realizar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.

CG17: Analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnica

CG18: Analizar integralmente problemas, instalación o servicio de ingeniería.

CG19: Organizar y planificar la gestión de un problema, instalación o servicio de ingeniería.

CG20: Manejar instrumentación específica para medidas tanto en el dominio del tiempo como la frecuencia.

CG21: Manejar paquetes de software de simulación específicos para el diseño y el análisis de la totalidad de un sistema de telecomunicación, así como de algún bloque específico.

Competencias Transversales:

- CT1: Integrarse eficazmente en un equipo de trabajo, compartiendo objetivos y compatibilizándolos con los propios.
- CT2: Trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe, respetando la diversidad.
- CT3: Valorar con asertividad diferentes planteamientos dentro de un equipo de trabajo.
- CT4: Comunicar, bien por escrito o bien de forma oral, tanto ante una audiencia técnica como interpersonalmente conocimientos, procedimientos, resultados e ideas.
- CT5: Comunicar con soltura en inglés, por escrito y oralmente, en informes y en presentaciones, ideas y argumentos.
- CT6: Integrar conocimientos adquiridos desde asignaturas diferentes con enfoques también diferentes.
- CT7: Identificar las soluciones más adecuadas tanto desde el punto de vista económico como técnico.
- CT8: Elaborar informes de recopilación, estudio y comprensión de ciertos temas específicos.
- CT9: Utilizar las nuevas formas y recursos de enseñanza interactiva a través de Internet (Herramienta WebCT, Foros de discusión, etc.).
- CT10: Adquirir habilidades de auto-aprendizaje que les permitan adaptarse a los avances tecnológicos.
- CT11: Priorizar tareas, ordenarlas y sacarlas el máximo partido a fin de poder rentabilizarlo y gestionar lo más eficientemente su trabajo.
- CT12: Introducir un sistema de gestión por objetivos que ayude en la planificación personal del trabajo.
- CT13: Adquirir confianza en uno mismo en situaciones cuasi reales de trabajo, para ejecutar con interés y diligencia las tareas y decisiones propias.

Competencias Específicas:

- CE1: Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesamiento digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.
- CE2: Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.
- CE3: Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.
- CE4: Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.
- CE5: Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas de radar.
- CE6: Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.
- CE7: Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.

CE8: Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.

CE9: Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.

CE10: Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.

CE11: Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.

CE12: Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.

CE13: Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.

CE14: Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.

CE15: Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinarios como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.

CE16: Capacidad para la elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica de proyectos sobre: sistemas, redes, infraestructuras y servicios de telecomunicación, incluyendo la supervisión y coordinación de los proyectos parciales de su obra ajena; infraestructuras comunes de telecomunicación en edificios o núcleos residenciales, incluyendo los proyectos sobre hogar digital; infraestructuras de telecomunicación en transporte y medio ambiente; con sus correspondientes instalaciones de suministro de energía y evaluación de las emisiones electromagnéticas y compatibilidad electromagnética.

CE17: Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.

✓ **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 competencias:

CG4, CG12, CG21, CT6, CT9.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Circuitos Activos de Microondas, Instrumentación Electrónica, Dispositivos Pasivos de Microondas, Técnicas Avanzadas de Comunicaciones, Antenas, Sistemas y Servicios de Transmisión por Radio, Sistemas Interdisciplinarios de Telecomunicación, Teoría de la Información y Codificación de Canal, Arquitecturas de Red para Integración de Servicios, Diseño y Operación de Redes Telemáticas.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como la resolución de problemas en el aula, y otros propuestos a los estudiantes, y las tutorías; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como prácticas de laboratorio y exámenes escritos.

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

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

CB6, CG4, CG12, CG21, CT6, CT9.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Sistemas Electrónicos Embebidos, Circuitos Activos de Microondas, Instrumentación Electrónica, Dispositivos Pasivos de Microondas, Fotónica Avanzada para Comunicaciones, Antenas, Sistemas Interdisciplinarios de Telecomunicación, Infraestructuras de Telecomunicaciones, Teoría de la Información y Codificación de Canal, Arquitecturas de Red para Integración de Servicios, Protocolos y Servicios para Redes de Nueva Generación, Diseño y Operación de Redes Telemáticas.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como la resolución de problemas en el aula, y otros propuestos a los estudiantes, y las tutorías; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como prácticas de laboratorio y exámenes escritos.

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

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

CB6, CB7, CB8, CG4, CG8.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Sistemas Electrónicos Embebidos, Circuitos Activos de Microondas, Diseño y Verificación de Circuitos Integrados, Dispositivos Pasivos de Microondas, Fotónica Avanzada para Comunicaciones, Sistemas y Servicios de Transmisión por Radio, Sistemas Interdisciplinarios de Telecomunicación, Infraestructuras de Telecomunicaciones, Legislación y Gestión de Proyectos, Arquitecturas de Red para Integración de Servicios, Protocolos y Servicios para Redes de Nueva Generación.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como modelado de sistemas empotrados HW/SW con herramientas comerciales y el análisis de diferentes tecnologías en proceso de investigación o de

desarrollo; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exámenes escritos, prácticas de laboratorio y elaboración de trabajos asignados a los mismos.

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:
CB7, CG3, CG4, CG8, CT2.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Sistemas Electrónicos Embebidos, Circuitos Activos de Microondas, Instrumentación Electrónica, Dispositivos Pasivos de Microondas, Fotónica Avanzada para Comunicaciones, Sistemas y Servicios de Transmisión por Radio, Sistemas Interdisciplinares de Telecomunicación, Infraestructuras de Telecomunicaciones, Legislación y Gestión de Proyectos, Arquitecturas de Red para Integración de Servicios.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como programación de instrumentación y tarjetas de adquisición de datos, estudio de aspectos económicos y legales en proyectos concretos de ingeniería, y desarrollo en grupo de proyectos innovadores y multidisciplinarios, incluyendo otras especialidades de ingeniería (eléctrica y estructural); y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exámenes escritos, prácticas de laboratorio y memorias de trabajos asignados.

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 competencias:

CB8, CG1, CG4, CG8, CG15, CG16, CG18, CG20, CG21, CT6, CT13, CE2, CE3, CE4, CE5, CE9, CE12, CE13, CE15.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Sistemas de Telecomunicaciones, Antenas, Sistemas y Servicios de Transmisión por Radio, Sistemas Interdisciplinares de Telecomunicación, Infraestructuras de Telecomunicaciones.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como el diseño y simulación de un enlace de comunicaciones vía satélite que implica la unión de muchos subsistemas diferentes para lograr un buen funcionamiento, la selección del tipo más apropiado de antena dadas unas determinadas condiciones de funcionamiento, la realización de proyectos interdisciplinares en aplicaciones diversas: telemedicina, defensa, ciberseguridad, etc. y diseño de una

instalación de una Infraestructura Común de Telecomunicación (ICT) para un edificio de viviendas; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como examen final escrito, evaluación de los trabajos de simulación y presentaciones en clase de los trabajos que van realizando los estudiantes.

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

- Identificar de manera más específica en qué asignaturas se trabaja este sub-resultado en el plan de estudios, en vez de incluir todas las asignaturas del Máster en la Tabla 5.
- En muchas de las asignaturas se detecta que las prácticas que se realizan son solo prácticas en el aula. En las prácticas de laboratorio se podría trabajar de manera más aplicada este sub-resultado.

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

Se **integra** con las siguientes competencias:
CB7, CG4, CG8.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Legislación y Gestión de Proyectos, Arquitecturas de Red para Integración de Servicios, Sistemas Electrónicos Embebidos, Instrumentación Electrónica.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como elaboración de un proyecto o solicitud de proyecto, estudios de integración de tecnologías en redes de comunicaciones que pueden llevar siempre a nuevas soluciones, desarrollo de SW embebido, HW desde alto nivel y verificación final del diseño completo, diseño de filtros analógicos integrados, desarrollo de instrumentación virtual y examen final en el que se debe hacer un desarrollo práctico en el laboratorio; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como realización de presentaciones en clase, examen final, evaluación de las prácticas desde diferentes ángulos: pensamiento sistémico, capacidad de resolución de problema, etc. y exámenes tipo test.

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

- Identificar de manera más específica en qué asignaturas se trabaja este sub-resultado en el plan de estudios, en vez de incluir todas las asignaturas del Máster en la Tabla 5.

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 competencias:
CCB7, CB8, CG4, CG5, CG8, CG9, CG15, CCG17, CT7, CT10 y CT13.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Sistemas Electrónicos Embebidos, Diseño y Verificación de Circuitos Integrados, Dispositivos Pasivos de Microondas, Fotónica Avanzada para Comunicaciones, Sistemas Interdisciplinarios de Telecomunicación, Infraestructuras de Telecomunicaciones, Teoría de la Información y Codificación de Canal, Arquitecturas de Red para Integración de Servicios, Protocolos y Servicios para Redes de Nueva Generación.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como resolución de problemas de manera individual y en grupo, tanto en el aula como en las prácticas y exámenes finales; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exposiciones orales, trabajos grupales y pruebas finales.

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:
CG8, CT6 y CT10.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Sistemas Electrónicos Embebidos, Diseño y Verificación de Circuitos Integrados, Dispositivos Pasivos de Microondas, Sistemas de Telecomunicaciones, Técnicas Avanzadas de Comunicaciones, Sistemas y Servicios de Transmisión por Radio, Teoría de la Información y Codificación de Canal, Arquitecturas de Red para Integración de Servicios, Diseño y Operación de Redes Telemáticas.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como clases magistrales, resolución de problemas y prácticas de laboratorio; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como entregas de trabajos y exámenes finales.

3. Proyectos de ingeniería

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:
CB7, CB8, CG1, CG2, CG5, CG7, CG9, CG10, CG15, CG17, CT7, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE13, CE14, CE15, CE16.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Sistemas Electrónicos Embebidos, Circuitos Activos de Microondas, Sistemas de Telecomunicaciones, Fotónica Avanzada para Comunicaciones, Sistemas Interdisciplinares de Telecomunicación, Legislación y Gestión de Proyectos, Arquitecturas de Red para la Integración de Servicios, Protocolos y Servicios para Redes de Nueva Generación.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como resolución de problemas, clases magistrales, prácticas de laboratorio y realización de trabajos relacionados con el diseño de productos y sistemas; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como entrega de prácticas de laboratorio, exposición de trabajos grupales y pruebas finales.

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

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

CG14, CT6, CT10, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE13, CE14, CE15, CE16.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Sistemas Electrónicos Embebidos, Circuitos Activos de Microondas, Diseño y Verificación de Circuitos Integrados, Sistemas de Telecomunicaciones, Fotónica Avanzada para Comunicaciones, Sistemas Interdisciplinares de Telecomunicación, Infraestructuras de Telecomunicaciones, Legislación y Gestión de Proyectos, Arquitecturas de Red para Integración de Servicios, Protocolos y Servicios para Redes de Nueva Generación, Trabajo Fin de Máster (TFM).

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como modelado, simulación y diseño de sistemas electrónicos complejos, diseño de enlaces a nivel de capa física, resolución de problemas y pruebas finales relacionadas con casos reales; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como realización de trabajos de clase y proyectos de ICT.

4. Investigación e innovación

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

Se **integra** con las siguientes competencias:

CB10, CG16, CG20, CT7, CT9, CT10.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Circuitos Activos de Microondas, Instrumentación Electrónica, Sistemas y Servicios de Transmisión por Radio, Sistemas Interdisciplinares de Telecomunicación.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como diseño de amplificadores, mezcladores, osciladores, que implican búsqueda de componentes en los catálogos de los fabricantes, proyecto de

diseño y caracterización de un entorno de instrumentación, trabajar directamente con las especificaciones de UIT, 3GPP, etc. que son densas y difíciles y es necesario ser capaz de interpretarlas adecuadamente para extraer los datos de interés en cada caso y seminario para aprender a manejar bases de datos profesionales con la Web of Knowledge, IEEEExplore, etc. y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exposición de trabajos, examen final y evaluación de las prácticas.

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

- Detallar mejor en las guías docentes las actividades formativas que garantizan la correcta adquisición de este resultado de aprendizaje.

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:
CB10, CT9, CE17.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Sistemas Interdisciplinarios de Telecomunicación, Dispositivos Pasivos de Microondas, Diseño y Verificación de Circuitos Integrados, Técnicas Avanzadas de Comunicaciones, Trabajo Fin de Máster.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como realización del seminario “Búsqueda de información científico técnica en internet” y utilización de simuladores comerciales de circuitos de microondas que hace necesario el uso de las bases de datos de dichos simuladores; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como realización de trabajos que implican la búsqueda de datos relevantes para el mismo y presentación ante un tribunal del TFM.

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:
CB8, CG2, CG7, CG9.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Sistemas Interdisciplinarios de Telecomunicación, Infraestructuras de Telecomunicaciones, Legislación y Gestión de Proyectos, Arquitecturas de Red para Integración de Servicios.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como:

- La consulta de fuentes externas para asimilar las características de los sistemas a analizar, así como poder corroborar el correcto funcionamiento de las soluciones propuestas y así proponer la solución óptima no solo basada en soluciones de

ingeniería, sino teniendo en cuenta la ética y el impacto sobre la sociedad y el medio ambiente.

- La realización de proyectos de ICTs o de Hogar Digital, donde se debe considerar y aplicar la normativa vigente en materia de seguridad (en el despliegue de infraestructuras de telecomunicaciones como antenas de telefonía se enfatiza el cumplimiento de la normativa de seguridad como los cables de vida, puestas a masa, instalación de pararrayos, etc.).

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

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:
CG6, CG8, CG14.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Sistemas Electrónicos Embebidos, Diseño y Verificación de Circuitos Integrados, Instrumentación Electrónica, Técnicas Avanzadas de Comunicaciones, Sistemas Interdisciplinarios de Telecomunicación, Infraestructuras de Telecomunicaciones, Arquitecturas de Red para Integración de Servicios, Protocolos y Servicios para Redes de Nueva Generación, Diseño y Operación de Redes Telemáticas.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como:

- Durante la realización de las prácticas en el laboratorio los estudiantes deben ser capaces de analizar los resultados intermedios que van obteniendo para seguir progresando hacia la solución final. Igualmente, deben ser capaces de re-utilizar los resultados de las prácticas anteriores, fundamentalmente el desarrollo software de servicios, para poder completar un objetivo de más alto nivel que emplea los resultados de varias prácticas.

Y también para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exámenes escritos, prácticas de laboratorio y elaboración de trabajos asignados a los mismos.

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:
CG8, CT10.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Sistemas Electrónicos Embebidos, Diseño y Verificación de Circuitos Integrados, Instrumentación Electrónica, Técnicas Avanzadas de Comunicaciones, Sistemas y Servicios de Transmisión por Radio, Sistemas Interdisciplinarios de Telecomunicación, Legislación y Gestión de Proyectos, Arquitecturas de Red para Integración de Servicios, Infraestructuras de Telecomunicaciones,

Protocolos y Servicios para Redes de Nueva Generación, Diseño y Operación de Redes Telemáticas.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como la realización de trabajos por parejas en los que los estudiantes implementan algoritmos y técnicas avanzadas de comunicaciones (empleando herramientas de simulación como Matlab); y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exámenes escritos, prácticas de laboratorio y elaboración de trabajos asignados a los mismos

5. Aplicación práctica de la ingeniería

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:
CG1, CT4.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Sistemas y Servicios de Transmisión por Radio, Circuitos Activos de Microondas, Instrumentación Electrónica, Dispositivos Pasivos de Microondas, Sistemas de Telecomunicaciones, Técnicas Avanzadas de Comunicaciones, Fotónica Avanzada para Comunicaciones, Sistemas Interdisciplinarios de Telecomunicación, Infraestructuras de Telecomunicaciones, Legislación y Gestión de Proyectos, Arquitecturas de Red para Integración de Servicios.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como proyectos individuales de diseño, proyectos de ICT's y prácticas de simulación y medida en laboratorio; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como informes de prácticas y presentación oral de trabajos.

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:
CG1, CG21, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE13, CE14, CE15 y CE16.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Sistemas Electrónicos Embebidos, Circuitos Activos de Microondas, Diseño y Verificación de Circuitos Integrados, Instrumentación Electrónica, Sistemas de Telecomunicaciones, Técnicas Avanzadas de Comunicaciones, Sistemas Interdisciplinarios de Telecomunicación, Infraestructuras de Telecomunicaciones, Legislación y Gestión de Proyectos, Teoría de la Información y Codificación de Canal, Arquitecturas de Red para la Integración de Servicios, Protocolos y Servicios para Redes de Nueva Generación, Diseño y Operación de Redes Telemáticas.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como el uso práctico de herramientas de simulación (*Advanced Design System*) y desarrollo de trabajos individuales; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como presentación en público de trabajos personales e informes de prácticas de medida y simulación.

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

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

CG18, CG20, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE13, CE14, CE15, CE16.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Circuitos Activos de Microondas, Instrumentación Electrónica, Dispositivos Pasivos de Microondas, Sistemas de Telecomunicaciones, Fotónica Avanzada para Comunicaciones, Sistemas y Servicios de Transmisión por Radio, Sistemas Interdisciplinarios de Telecomunicación, Infraestructuras de Telecomunicaciones, Teoría de la Información y la Codificación del Canal, Arquitecturas de Red para la Integración de Servicios, Protocolos y Servicios para Redes de Nueva Generación, Diseño y Operación de Redes Telemáticas.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como prácticas de laboratorio en grupo (uso de software comercial de simulación *Advanced Design System*) y realización de trabajos individuales; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como informes de prácticas de laboratorio y examen escrito.

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

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

CG9, CG10, CG13.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Sistemas de Telecomunicaciones, Fotónica Avanzada para Comunicaciones, Legislación y Gestión de Proyectos, Arquitecturas de Red para Integración de Servicios.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como resolución de problemas que requieran el manejo de normas; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exposiciones de trabajos y pruebas de evaluación continua y final.

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 competencias:

CG5, CG7, CG9, CG17.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Sistemas Electrónicos Embebidos, Sistemas y Servicios de Transmisión por Radio, Sistemas Interdisciplinarios de Telecomunicación, Infraestructuras de Telecomunicaciones, Legislación y Gestión de Proyectos y Arquitecturas de Red para Integración de Servicios.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como clases magistrales, realización de trabajos en equipo, realización de trabajos de investigación y de proyectos de infraestructuras comunes de telecomunicación; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exposiciones orales de trabajos y exámenes parciales.

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 competencias:
CG3, CG5, CG6, CG19, CE16.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Sistemas Interdisciplinarios de Telecomunicación, Infraestructuras de Telecomunicaciones, Legislación y Gestión de Proyectos, Arquitecturas de Red para Integración de Servicios.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como resolución de casos prácticos en el aula, trabajos de investigación y desarrollo de proyectos; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como entregas de trabajos individuales y en grupo y exposiciones orales de estos.

6. Elaboración de juicios

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

Se **integra** con las siguientes competencias:
CB8, CG9, CG17, CT8.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Legislación y Gestión de Proyectos, Infraestructuras de Telecomunicaciones, Sistemas Interdisciplinarios de Investigación, Arquitecturas de Red para Integración de Servicios, Protocolos y Servicios para Redes de Nueva Generación.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como redacción de informes y redacción de un proyecto de ICT; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como presentaciones de proyectos y evaluación mediante examen final.

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

- Las guías docentes no exponen claramente las actividades formativas que llevan a la adquisición de este sub-resultado de aprendizaje.
- No hay concordancia entre la información contenida en las guías docentes de las asignaturas y lo que aparece consignado en la tabla 5.

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:
CG3, CG5, CG6, CG7, CG19, CT1, CT2, CT11, CT12.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Instrumentación Electrónica, Dispositivos Pasivos de Microondas, Técnicas Avanzadas de Comunicaciones, Sistemas Interdisciplinarios de Telecomunicación, Legislación y Gestión de Proyectos, Protocolos y Servicios para Redes de Nueva Generación.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como visitas a centros tecnológicos (la AEMET y las instalaciones de la autoridad portuaria de Santander), donde el estudiante tiene la oportunidad de conocer "in situ" el funcionamiento de aplicaciones tecnológicas multidisciplinares en ámbitos tan dispares como la teledetección, aplicación de complejos algoritmos para la predicción meteorológica, vigilancia portuaria, gestión remota de infraestructuras, gestión tecnológica y trabajo colaborativo, entre otras; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como trabajos de investigación sobre actividades técnicas de última generación, en los que, para su preparación previa, se fomenta el trabajo en grupo.

7. Comunicación y Trabajo en Equipo

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:
CB9, CG11, CG14, CT4, CT5, CT8, CE17.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Instrumentación Electrónica, Sistemas de Telecomunicaciones, Técnicas Avanzadas de Comunicaciones, Trabajo Fin de Máster, Legislación y Gestión de Proyectos.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como generación de informes técnicos y realización de trabajos; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de

evaluación como realización de presentaciones orales, evaluación continua de los trabajos sobre el temario de una determinada asignatura y examen final.

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:
CG6, CT2, CT3, CT12.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Circuitos Activos de Microondas, Diseño y Verificación de Circuitos Integrados, Sistemas de Telecomunicaciones, Fotónica Avanzada para Comunicaciones, Sistemas Interdisciplinarios de Telecomunicación, Infraestructuras de Telecomunicaciones, Legislación y Gestión de Proyectos y Arquitecturas de Red para Integración de Servicios.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como realización de trabajos en grupo, realización de debates y prácticas; y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como evaluación de exposiciones los trabajos grupales y de memorias de prácticas.

8. Formación continua

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

Se **integra completamente** con las siguientes competencias:
CB8, CB10, CG8, CG12.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Circuitos Activos de Microondas, Diseño y Verificación de Circuitos Integrados, Instrumentación Electrónica, Dispositivos Pasivos de Microondas, Sistemas de Telecomunicaciones, Fotónica Avanzada para Comunicaciones, Antenas, Sistemas y Servicios de Transmisión por Radio, Sistemas Interdisciplinarios de Telecomunicación, Infraestructuras de Telecomunicaciones, Legislación y Gestión de Proyectos, Arquitecturas de Red para Integración de Servicios.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como elaboración cooperativa de informes o diseños relacionados con el estado del arte de las tecnologías disponibles y de la normativa, que deben ser presentados a sus compañeros y que requieren una búsqueda previa de información de manera autónoma, o el uso de la metodología de "aula invertida" y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exámenes escritos y presentación en público de los trabajos asignados a los mismos. En ocasiones, a los estudiantes se les ofrece abundante material que no se puede estudiar exhaustivamente con la carga crediticia de la asignatura, pero se hace pensando en que lo tengan disponible llegado el caso de tener que enfrentarse a una tarea de las tratadas en la asignatura.

8.2. Capacidad para adquirir conocimientos ulteriores de forma autónoma.

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

CB8, CB10, CG8, CG12.

Asociadas a las siguientes asignaturas:

Diseño y Verificación de Circuitos Integrados, Instrumentación Electrónica, Dispositivos Pasivos de Microondas, Sistemas de Telecomunicaciones, Fotónica Avanzada para Comunicaciones, Antenas, Sistemas y Servicios de Transmisión por Radio, Sistemas Interdisciplinarios de Telecomunicación, Infraestructuras de Telecomunicaciones, Legislación y Gestión de Proyectos, Arquitecturas de Red para Integración de Servicios.

En las que el profesorado y los contenidos son adecuados para su integración a través de actividades formativas como el uso de documentación de trabajo que se apoya en recomendaciones y estándares. Se hace hincapié y mención expresa sobre los organismos reguladores y recursos que se pueden consultar para, de forma autónoma, poder continuar con el proceso de aprendizaje (UIT, 3GPP, GSMA, CNAF, IEEE, etc.); y para su medición de adquisición por todos los estudiantes mediante sistemas de evaluación como exámenes escritos, prácticas de laboratorio y elaboración de trabajos asignados a los mismos.

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

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

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

VALORACIÓN:

A	B	C	D	No aplica
	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 los TFM con las calificaciones.*
- ✓ *Información obtenida en las entrevistas durante la visita a todos los agentes implicados, especialmente egresados y empleadores de los egresados del título respecto a la adquisición de los resultados de aprendizaje establecidos para la obtención del Sello.*

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

1. Conocimiento y comprensión

Todos los egresados han adquirido:

- 1.1. Un profundo conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, que le permitan conseguir el resto de las competencias del título.**
- 1.2. Un profundo conocimiento y comprensión de las disciplinas de la ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título.**
- 1.3. Posesión, con sentido crítico, de los conocimientos de vanguardia de su especialidad.**
- 1.4. Conocimiento con sentido crítico del amplio contexto multidisciplinar de la ingeniería y de la interrelación que existe entre los conocimientos de los distintos campos.**

De manera que:

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

2. Análisis en ingeniería

Todos los egresados han adquirido:

- 2.1. Capacidad para analizar nuevos y complejos productos, procesos y sistemas de ingeniería dentro de un contexto multidisciplinar más amplio; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales ya establecidos, así como métodos innovadores e interpretar de forma crítica los resultados de dichos análisis.**
- 2.2. La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas.**
- 2.3. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería definidos de forma incompleta, y/i en conflicto, que admitan diferentes soluciones válidas, que requiera considerar conocimientos más allá de los propios de su disciplina y tener en cuenta las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales, así como los más innovadores para la resolución de problemas.**

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

De manera que:

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

3. Proyectos de ingeniería

Todos los egresados han adquirido:

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

De manera que:

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

4. Investigación e innovación

Todos los egresados han adquirido:

- 4.1. Capacidad para identificar, encontrar y obtener los datos requeridos.**
- 4.2. Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulaciones con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad.**
- 4.3. Capacidad para consultar y aplicar códigos de buenas prácticas y de seguridad de su especialidad.**
- 4.4. Capacidad y destreza de alto nivel para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones.**
- 4.5. Capacidad para investigar sobre la aplicación de las tecnologías más avanzadas en su especialidad.**

De manera que:

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

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.**
- 5.5. Conocimiento de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería.**
- 5.6. Ideas generales sobre cuestiones económicas, de organización y de gestión (como gestión de proyectos, gestión del riesgo y del cambio).**

De manera que:

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

6. Elaboración de juicios

Todos los egresados han adquirido:

- 6.1. Capacidad para integrar conocimientos y manejar conceptos complejos, para formular juicios con información limitada o incompleta, que incluya reflexión sobre responsabilidad ética y social relacionada con la aplicación de su conocimiento y opinión.**
- 6.2. Capacidad para gestionar complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos que requieren nuevos enfoques de aproximación, asumiendo la responsabilidad de las decisiones adoptadas.**

De manera que:

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

7. Comunicación y Trabajo en Equipo

Todos los egresados han adquirido:

- 7.1. **Capacidad para utilizar distintos métodos para comunicar sus conclusiones, de forma clara y sin ambigüedades, y el conocimiento y los fundamentos lógicos que las sustentan, a audiencias especializadas y no especializadas con el tema, en contextos nacionales e internacionales.**
- 7.2. **Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales como miembro o líder de un equipo que pueda estar formado por personas de distintas disciplinas y niveles, y que puedan utilizar herramientas de comunicación virtual.**

De manera que:

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

8. Formación continua

Todos los egresados han adquirido:

- 8.1. **Capacidad para acometer la formación continua propia de forma independiente.**
- 8.2. **Capacidad para adquirir conocimientos ulteriores de forma autónoma.**

De manera que:

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

En conclusión, 27 sub-resultados de aprendizaje establecidos por ENAEE para títulos de ingeniería se adquieren.

Criterio. SOPORTE INSTITUCIONAL DEL TÍTULO

Estándar:

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

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

VALORACIÓN:

A	B	C	D	No aplica
	X			

JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Para comprobar el cumplimiento de este criterio, se ha 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/facultad/escuela 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 son consistentes con la misión de la universidad:

En su declaración pública de la política y objetivos generales de calidad, la E.T.S.I. Industriales y Telecomunicación establece como misión fundamental proporcionar una formación científica de Grado y Postrado dirigida hacia la excelencia y la internacionalización, garantizando una oferta académica en el campo de la Ingeniería de Telecomunicación que facilite la inserción de sus titulados y sea acorde con las necesidades y expectativas de los estudiantes, egresados, personal y de la sociedad en general.

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación de la Universidad de Cantabria es consciente de la importancia de la calidad de todas sus actividades docentes, de investigación y de gestión como factor estratégico para conseguir que las competencias, habilidades y aptitudes de sus titulados respondan a los objetivos de los diferentes programas formativos que se imparten en la Escuela y, en consecuencia, sean reconocidas por la sociedad.

Esta declaración incluye, asimismo, una formulación de los objetivos generales de la calidad de este centro, y asume el conjunto de procedimientos desplegados por la Universidad de Cantabria en el Sistema de Garantía Interno de Calidad de los Títulos para el seguimiento, evaluación y mejora de los resultados obtenidos.

Establece las siguientes directrices generales para la consecución de sus objetivos de calidad:

- ✓ Perseguir la efectividad en el desarrollo de su actividad formativa, entendiendo por efectividad la consecución de los objetivos descritos en los programas de los títulos que imparte, manteniendo unas exigencias de calidad en los resultados que satisfagan las expectativas de los estudiantes y del conjunto de la sociedad.
- ✓ Facilitar el acceso a la formación continua adecuada de todos nuestros profesores y personal de administración y servicios, según sus respectivas actividades, y facilitar los conocimientos y medios necesarios para que puedan desarrollar su actividad docente, investigadora y de gestión de tal modo que se consiga la satisfacción de nuestros estudiantes a lo largo de todo su proceso formativo.
- ✓ Establecer una sistemática de actuación, y documentarla, para garantizar la calidad de todos nuestros procesos.
- ✓ Asumir un compromiso permanente de mejora continua y proponer, y llevar a cabo, las acciones preventivas y correctivas que pudieran ser necesarias.
- ✓ Promover que esta Política de Calidad sea entendida y aceptada por todo el personal del Centro y que se difunda a los grupos de interés.
- ✓ Asegurar que el Sistema de Garantía Interno de Calidad de la Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación se mantiene efectivo y que es controlado y revisado de forma periódica.
- ✓ Como responsable de la de Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación, el/la directora/a se compromete a ejecutar todos los acuerdos que los órganos de gobierno correspondientes, incluida la Junta de Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación adopten en materia de Calidad.

En concreto, el plan de estudios pretende formar profesionales competentes en las tecnologías de la información y las comunicaciones, particularmente en lo relacionado con los sistemas de comunicaciones, la telemática, y la electrónica aplicada fundamentalmente a las comunicaciones. Dado que el plan de estudios adopta los criterios especificados en la orden CIN/355/2009 de 9 de febrero, que por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación, los objetivos del título están alineados totalmente con los especificados en la citada orden.

- Su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales por parte de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación, que abarca los títulos de ambas ramas (6 títulos de grado y 3 títulos más de máster), ubicada en un centro y con propia capacidad de gestión en cuanto a sus recursos. La universidad proporciona los medios personales a efectos de plantilla y una dotación propia en el presupuesto de la universidad que el centro gestiona con autonomía. La universidad dota al centro del apoyo logístico y financiación de determinadas acciones, así como del equipamiento y la formación del profesorado.

El Máster cuenta con 62 profesores con un porcentaje medio de dedicación al título del 30%, en el que el porcentaje de profesores doctores y a tiempo completo supera el 75% del profesorado. Además, cuenta con personal técnico de apoyo de la plantilla de contratados o funcionarios del propio centro, de los departamentos implicados en la docencia y, también, con un técnico de calidad propio del centro.

Asimismo, cuenta con los recursos materiales del centro compartidos con el resto de títulos:

- ✓ Aulas para docencia (para el Máster se han utilizado las aulas 08 y 23).
 - ✓ Aulas de informática para impartición de clases.
 - ✓ Sala de informática.
 - ✓ Laboratorios docentes que están a cargo de los Departamentos que imparten docencia en los estudios de la rama de Telecomunicación (la mayor parte de ellos están en el edificio de la ETSIIT, si bien hay otros en el edificio de la Facultad de Ciencias, muy cercano al de la ETSIIT). Durante el curso académico 2017/18 los laboratorios utilizados en el Máster, con más frecuencia, han sido: Compatibilidad Electromagnética, Antenas y Propagación; Telemática; Microondas; Diseño de Circuitos y Sistemas Electrónicos; Comunicaciones Ópticas; Ingeniería Biomédica y, por último, Instrumentación Electrónica.
 - ✓ Salas adicionales: salón de actos y salón de dirección.
 - ✓ Biblioteca.
- La estructura organizativa permite una apropiada designación de responsabilidades y una toma de decisiones eficaz. Aparte de los órganos colegiados y unipersonales propios de un centro: Junta de Escuela, Comisión Permanente, Comisión de Calidad y Directores y Subdirectores de Escuela, el título cuenta con dos órganos colegiados propios: la Comisión Académica y la Comisión de Calidad del Centro, ambas con responsabilidades delegadas de la Junta de Escuela; la primera en cuestiones de coordinación del plan de estudios y la segunda en seguimiento, evaluación y mejora del título acorde a lo definido en el Sistema de Garantía Interno de Calidad. Además, cuenta con una Coordinadora del ámbito de Ingeniería de Telecomunicación.
 - La universidad ha presentado una carta de apoyo institucional al título y compromiso con la calidad por sus responsables académicos.

MOTIVACIÓN

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

Obtención del sello	Obtención del sello Con prescripciones	Denegación sello
X		

RECOMENDACIONES:

Criterio 8. Resultados de Aprendizaje del Sello

- Se recomienda que en las prácticas de laboratorio se trabaje de manera más aplicada alguno de los sub-resultados establecidos por ENAEE para títulos de ingeniería, dado que en algunas de las asignaturas se detecta que las prácticas que se realizan son solo prácticas en el aula.
- Se recomienda detallar mejor en las guías docentes las actividades formativas que garantizan la correcta adquisición de algunos sub-resultados.
- Se recomienda concordar la información contenida en las guías docentes de algunas asignaturas con la que aparece consignada en la tabla 5.

Periodo por el que se concede el sello
De 10 de enero de 2020*, a 10 de enero de 2024

*Serán egresados EURACE® aquellos estudiantes que se hayan graduado desde un año antes de la fecha de envío de la solicitud de evaluación del título a ANECA (13/11/2018) según establece ENAEE.

En Madrid, a 10 de enero de 2020



El Presidente de la Comisión de Acreditación del Sello.