

EXPEDIENTE Nº: 4314515

FECHA: 17/07/2017

## INFORME FINAL

### EVALUACIÓN PARA RENOVACIÓN DE LA ACREDITACIÓN

<b>Denominación del Título</b>	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN
<b>Universidad (es)</b>	UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
<b>Centro (s) donde se imparte</b>	
<b>Menciones/Especialidades que se imparten en el centro</b>	ESTA TITULACIÓN NO CONTIENE MENCIONES/ESPECIALIDADES.
<b>Modalidad (es) en la se imparte el título en el centro. En su caso, modalidad en la que se imparten las distintas menciones/especialidades del título</b>	PRESENCIAL

ANECA conforme a lo establecido en el artículo 27.bis del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en la modificación introducida por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, ha procedido a realizar la evaluación para la renovación de la acreditación del título universitario oficial arriba citado.

La evaluación del título llevada a cabo por la Comisión de Acreditación de ANECA de forma colegiada ha considerado tanto el informe emitido por los expertos externos que realizaron la visita a la universidad, como el resto de la información disponible del título.

Una vez otorgado el plazo de 20 días para la presentación de alegaciones a la propuesta de informe remitida a la universidad, dicha Comisión de Acreditación emite el siguiente informe final de renovación de la acreditación.

## CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### DIMENSIÓN 1. LA GESTIÓN DEL TÍTULO

#### CRITERIO 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO

Estándar:

El programa formativo está actualizado y se ha implantado de acuerdo a las condiciones establecidas en la memoria verificada y / o sus posteriores modificaciones.

#### VALORACIÓN DEL CRITERIO

En general, el título se ha implantado y organizado según la memoria verificada. Sin embargo existen algunas diferencias entre la memoria verificada y las guías docentes de las asignaturas respecto a la asignación de competencias y de contenidos. Como ejemplo podemos señalar:

#### COMPETENCIAS GENERALES

- En la memoria verificada, el módulo 2/materia 'Tecnología Específica en Sistemas Electrónicos' tiene asociadas 19 competencias generales, 9 de las cuales no están reflejadas en ninguna de las guías docentes de las 5 asignaturas de la materia.
- En la memoria verificada, el módulo 5/materia 'Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación' tiene asociadas 19 competencias generales. Sin embargo, las guías docentes de las asignaturas indican, además, asociación con las 2 competencias generales restantes del título.

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

En la memoria verificada el módulo 2/materia 'Tecnología Específica en Sistemas de Telecomunicación' tiene asociadas 5 competencias básicas, pero la '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', no está reflejada en ninguna de las guías docentes de las 5 asignaturas de la materia.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Se han encontrado diferencias entre las competencias específicas asignadas a las materias en la memoria verificada y las asignadas a las asignaturas en 4 de las 6 materias del título:

- En el módulo 1/materia 'Asignaturas Optativas', la guía docente de 'Ampliación de Sistemas Electrónicos' incluye la competencia CE12 'Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para...', que no está asociada a esta materia en la memoria verificada.
- En el módulo 2/materia 'Tecnología Específica en Sistemas Electrónicos', la competencia CE3

'Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles' asociada a esta materia en la memoria verificada, no aparece reflejada en ninguna de las guías docentes de las asignaturas de esta materia. Adicionalmente, las guías docentes de 'Dispositivos pasivos de microondas' y de 'Circuitos activos de microondas' relacionan estas asignaturas con la competencia CE15 'Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios... ', que no aparece asociada a esta materia en la memoria verificada.

- En el módulo 3/materia 'Tecnología Específica en Sistemas de Telecomunicación', las competencias CE12 y CE9 'Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas...' asociadas a esta materia en la memoria verificada no están reflejadas en ninguna de las guías docentes de las asignaturas de la materia. Adicionalmente, la guía docente de "Fotónica avanzada para comunicaciones" relaciona esta asignatura con las competencias CE6-'Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar,... ' y CE15, que no aparecen asociadas a esta materia en la memoria verificada.

- En el módulo 4/materia 'Tecnología Específica en Telemática', la memoria verificada asocia a esta materia 9 competencias específicas, de las cuales, las siguientes 4 no están reflejadas en ninguna de las guías docentes de las asignaturas de la materia: CE2 'Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, ...', CE3, CE4 'Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia' y CE12.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

La asignación de competencias transversales en las guías docentes de las asignaturas no sigue, en general, lo indicado en la memoria verificada. Así, se han encontrado diferencias de asignaciones de este tipo de competencias en 5 de las 6 materias del título. Por ejemplo:

- En el módulo 2/materia 'Tecnología Específica en Sistemas Electrónicos', la memoria verificada asocia las 13 competencias transversales del título a esta materia. Entre ellas, las competencias CT5, CT7, CT11, CT12 y CT13 no aparecen en ninguna de las guías docentes de las asignaturas de la materia.

- En el módulo 4/materia 'Tecnología Específica en Telemática', la memoria verificada asocia las 13 competencias transversales del título a esta materia. Entre ellas, las competencias CT2, CT5, CT9 y CT11 no aparecen en ninguna de las guías docentes de las asignaturas de la materia.

Se da la circunstancia de que, según muestran las guías docentes, la competencia 'CT5 - Comunicar con soltura en inglés, por escrito y oralmente, en informes y en presentaciones, ideas y argumentos' no aparece asignada a ninguna de las asignaturas del título.

Igualmente existen diferencias entre los contenidos de la memoria verificada y los que constan en las guías docentes. Por ejemplo:

La memoria verificada desglosa los contenidos de cada materia por asignaturas. Los contenidos de las guías docentes son distintos o no cubren claramente los reflejados en la memoria verificada en 8 de las 24 asignaturas del título:

- El temario de la asignatura 'Tecnologías de Acceso y Redes de Transporte', de la materia 'Asignaturas Optativas', descrito en la guía docente no permite garantizar que se estén impartiendo los contenidos asociados a esta asignatura en la memoria verificada sobre 'Modelos de tráfico de fuente. Fuente

ON/OFF y extensiones', 'Sistemas de cola. Modelos M/M/1, M/G/1 y G/G/1', 'Análisis de redes de conmutación de paquetes', 'Modelos de fuentes finitas. Modelos de espera pura y pérdida pura (Engset)' ni 'Aplicación al dimensionado de pico-células en sistemas de telefonía móvil.'

- La guía docente de 'Diseño y verificación de circuitos y sistemas integrados' de la materia 'Tecnología Específica en Sistemas Electrónicos' no refleja que se estén impartiendo los contenidos sobre 'Simulación de circuitos micro/nanoelectrónicos en tecnologías submicrónicas', 'Evaluación de la precisión de la simulación frente al cálculo directo' y 'Aplicaciones de los sistemas heterogéneos: Biomicrosistemas, etc.' asignados a esta asignatura en la memoria verificada.
- La guía docente de 'Circuitos Activos de Microondas' de la materia 'Tecnología Específica en Sistemas Electrónicos' no refleja contenidos sobre 'Diseño de circuitos integrados monolíticos de microondas' y 'Técnicas y procesos de fabricación' asignados a esta asignatura en la memoria verificada.
- La guía docente de 'Sistemas y Servicios de transmisión por radio' de la materia 'Tecnología Específica en Sistemas de Telecomunicación' no refleja contenidos sobre 'Sistemas de difusión terrenal' asignados a esta asignatura en la memoria verificada.
- La guía docente de 'Sistemas de telecomunicación' de la materia 'Tecnología Específica en Sistemas de Telecomunicación' no refleja contenidos sobre 'Clasificación y arquitectura de los sistemas de comunicaciones por cable y línea' y otros relativos a telecomunicación por cable asignados a esta asignatura en la memoria verificada.
- El temario de la asignatura 'Protocolos y Servicios para Redes de Nueva Generación', de la materia 'Módulo Tecnología Específica en Telemática', descrito en la guía docente no permite garantizar que se estén impartiendo los contenidos asociados a esta asignatura en la memoria verificada sobre 'Desarrollo en Java sobre Bluetooth', 'Desarrollo de aplicaciones web', 'Enrutamiento', 'Gestión de consumo de energía en redes inalámbricas' ni 'Descubrimiento de servicios'.
- El temario de la asignatura 'Arquitecturas de Red para Integración de Servicios' de la materia 'Módulo Tecnología Específica en Telemática' descrito en la guía docente no permite garantizar que se estén impartiendo los contenidos asociados a esta asignatura en la memoria verificada sobre 'Redes de transporte, contribución, distribución y difusión, tanto cableada como inalámbrica, para señales multimedia', 'Redes de banda ancha y servicios avanzados', 'Integración, convergencia e interoperabilidad entre operadores de telecomunicaciones y entre servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos', 'Redes VPN. Calidad de servicio', 'Análisis de casos de estudio de integración de tecnologías en redes de comunicaciones', 'Servicios multimedia: protocolos' ni 'Subsistema IP Multimedia (IMS), multidifusión de servicios, distribución de Televisión-IP (IP-TV)'.
- El temario de la asignatura 'Protocolos y Servicios para Redes de Nueva Generación', de la materia 'Módulo Tecnología Específica en Telemática', descrito en la guía docente no permite garantizar que se estén impartiendo los contenidos asociados a esta asignatura en la memoria verificada sobre 'Desarrollo en Java sobre Bluetooth', 'Desarrollo de aplicaciones web', 'Enrutamiento', 'Gestión de consumo de energía en redes inalámbricas' ni 'Descubrimiento de servicios'.

La universidad en el plan de mejoras presentado indica que se han analizado las guías docentes del título y comparado con el mapa de competencias realizado en base a la memoria verificada. Indica igualmente en dicho plan de mejoras que aunque en las guías docentes del curso 2016/2017 faltaban por incluir competencias generales, transversales y/o específicas en algunas asignaturas, se han subsanado estos errores en las guías docentes del curso 2017/2018. ANECA a la fecha de emisión de este informe ha comprobado que dichas guías han sido modificadas y sus competencias se adecuan a

las establecidas en la memoria verificada.

Además la universidad en el plan de mejoras presentado indica que al igual que para el caso de las competencias, se ha realizado un estudio detallado de los contenidos reflejados en las Guías Docentes de las asignaturas publicadas por los profesores. Una vez identificadas las asignaturas en las que los contenidos no coincidían con los declarados en la memoria verificada, la comisión de trabajo se ha reunido con los profesores de las mismas para solucionar esta situación.

A partir de las reuniones mantenidas con los profesores, se ha procedido a modificar las guías docentes de las asignaturas afectadas por esta carencia, de forma que los contenidos que aparecen en la memoria verificada coincidan con los que aparecen en la Guías Docentes de las mismas correspondientes al curso 2017/2018. ANECA a la fecha de emisión de este informe ha comprobado que dichas guías han sido modificadas y sus contenidos se adecuan a las establecidas en la memoria verificada.

La relevancia del título queda evidenciada por estar definido a través de la Orden Ministerial CIN/355/2009. La evidencias aportadas y entrevistas con los diferentes colectivos indican que el perfil de egreso de los titulados está actualizado.

El título cuenta con comisiones y herramientas para realizar la coordinación de sus diferentes asignaturas y materias, aunque la valoración de estudiantes y el propio informe de autoevaluación muestran la existencia de deficiencias de coordinación en cuanto a la coordinación entre algunas asignaturas que implican una carga de trabajo excesiva para los estudiantes. Los responsables del título han emprendido acciones para mejorar la coordinación a fin de solucionar dichas deficiencias.

La universidad en el plan de mejoras presentado indica que se está trabajando en dicha coordinación a través de un grupo de profesores de la Comisión Académica que se encarga de coordinar y limitar el número y tipo de pruebas de evaluación que los estudiantes llevan a cabo cada cuatrimestre. De esta forma se logrará que la carga de trabajo individual y de evaluación que cada estudiante soporta esté ajustada a los límites que se indican en la memoria verificada, en función del número de créditos de cada asignatura y que no se concentre en la misma época del año, sino que esté distribuida a lo largo del cuatrimestre.

La normativa de acceso se ha aplicado adecuadamente. El número de estudiantes matriculados está dentro del definido en la memoria verificada.

Existen una normativa de reconocimiento y transferencia de créditos y una normativa de permanencia, que, sin embargo, no han sido todavía aplicadas ya que no ha sido necesario hacerlo.

## CRITERIO 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA

Estándar:

La institución dispone de mecanismos para comunicar de manera adecuada a todos los grupos de interés las características del programa y de los procesos que garantizan su calidad.

### VALORACIÓN DEL CRITERIO

La información para la toma de decisiones de los colectivos interesados en el título es adecuada, está actualizada, es prácticamente completa y resulta fácilmente accesible en el momento oportuno.

## CRITERIO 3. SISTEMA DE GARANTÍA INTERNO DE CALIDAD (SGIC)

Estándar:

En este criterio se analiza si la institución dispone de un sistema de garantía interna de la calidad formalmente establecido e implementado que asegura, de forma eficaz, la calidad y la mejora continua de la titulación.

### VALORACIÓN DEL CRITERIO

La universidad dispone de un sistema de garantía de la calidad formalmente establecido e implementado que, en general, asegura la mejora continua del título.

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación y el título de Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación, evidencian la utilización de los recursos del SGIC de la UNICAN y su funcionamiento alineado con el SGIC de la institución.

## DIMENSIÓN 2. RECURSOS

## CRITERIO 4. PERSONAL ACADÉMICO

Estándar:

El personal académico que imparte docencia es suficiente y adecuado, de acuerdo con las características del título y el número de estudiantes.

## VALORACIÓN DEL CRITERIO

El PDI del título presenta un perfil docente e investigador adecuado a las características del título. La práctica totalidad de los profesores son doctores. En términos generales, el profesorado tiene la calidad docente e investigadora y experiencia profesional adecuadas para impartir el título. Únicamente indicar que en algún caso el elevado número de profesores por asignatura no se percibe positivamente por los estudiantes y egresados.

La universidad en su plan de mejoras indica que desde el Vicerrectorado de Ordenación Académica y Profesorado de la Universidad de Cantabria se ha dado la recomendación al respecto del máximo número de profesores por asignatura (3 profesores para una asignatura de 6 créditos) de cara a elaborar el próximo Plan Docente. La aplicación de estas acciones permitirá que el número de profesores en el curso 2017-2018 no exceda de 3 en todas las asignaturas del Máster a excepción de 4, lo que se considera que redundará positivamente, no solo en la coordinación interna del desarrollo de la docencia de la asignatura, sino también en la carga de trabajo de los alumnos, al existir menos partes diferenciadas dentro de la misma.

La participación de los profesores en acciones de mejora docente es muy reducida, limitándose, en la práctica, a los profesores más jóvenes. Aun así, los estudiantes y egresados no perciben que el profesorado esté desactualizado en cuanto a recursos docentes, valorando positivamente su labor docente.

## CRITERIO 5. PERSONAL DE APOYO, RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Estándar:

El personal de apoyo, los recursos materiales y los servicios puestos a disposición del desarrollo del título son los adecuados en función de la naturaleza, modalidad del título, número de estudiantes matriculados y competencias a adquirir por los mismos.

## VALORACIÓN DEL CRITERIO

El personal de apoyo y los recursos materiales son adecuados y suficientes para la impartición del título. También son adecuados los servicios de apoyo y orientación académica, profesional y para la movilidad de los estudiantes.

## CRITERIO 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Estándar:

Los resultados de aprendizaje alcanzados por los titulados son coherentes con el perfil de egreso y se corresponden con el nivel del MECES (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) de la titulación.

### VALORACIÓN DEL CRITERIO

Las actividades formativas, sus metodologías docentes y los sistemas de evaluación descritos en las guías docentes son adecuados al objetivo de la adquisición de competencias y los resultados de aprendizaje previstos, y se adecúan al nivel del MECES de los títulos de máster, a pesar de que en algunos casos, no se corresponden en su distribución con los descritos en la memoria verificada.

Las evidencias y entrevistas realizadas mostraron claramente que la carga de trabajo de los estudiantes es notablemente más alta que la reflejada en la memoria verificada y las guías docentes.

La reciente implantación del título hace que las evidencias en forma de encuestas de egresados y empleadores respecto a los resultados de aprendizaje y perfil de egreso, resulten todavía inexistentes.

## CRITERIO 7. INDICADORES DE SATISFACCIÓN Y RENDIMIENTO

Estándar:

Los resultados de los indicadores del programa formativo son congruentes con el diseño, la gestión y los recursos puestos a disposición del título y satisfacen las demandas sociales de su entorno.

### VALORACIÓN DEL CRITERIO

La primera promoción de egresados finalizó en septiembre de 2016, por lo que no hay información para valorar la evolución de los principales indicadores del título. Aun así, se puede decir que los datos aportados apuntan a un adecuado desarrollo del título.

La tasa de rendimiento (92.88% frente al 87% de la memoria verificada), aunque positivos, no pueden ser considerados de relevancia estadística suficiente. La tasa de éxito de las asignaturas es del 100% en 14 de las 15 asignaturas y del 88.89% en la asignatura restante.

La satisfacción de los estudiantes con el profesorado y con el título, para las que se obtuvieron en el



curso de referencia 2014-15 unos resultados de 3.22/5 y 3.63/5.

Es necesario destacar la buena valoración que los empleadores entrevistados mostraron relativa a los estudiantes en prácticas y egresados del título.

Dado que en el curso de referencia 2014-15 solo se había implantado el 1er curso del título el resulta imposible hacer una valoración significativa de los indicadores de inserción laboral del título. El único dato sobre inserción laboral fue aportado por el equipo directivo en la entrevista, que indicó que hay 5 egresados y que les consta que todos ellos están trabajando.

La universidad a través del plan de mejoras presentado indica que cuenta con el procedimiento PS-Inserción Laboral, Resultados de Aprendizaje y Satisfacción con la Formación Recibida, mediante el cual se obtiene información sobre los egresados de la titulación. Igualmente indica que en octubre de 2017 se comenzará a realizar encuestas a los alumnos egresados del curso 2015/2016, analizándose dichos datos en el informe final del SGIC de la titulación del curso 2017-2018.

## MOTIVACIÓN

Una vez valorados los anteriores criterios de evaluación, la Comisión de Acreditación de ANECA emite un informe final de evaluación para la renovación de la acreditación en términos FAVORABLES

Por otro lado, se establecen las siguientes recomendaciones comprometidas en el plan de mejoras presentado por la universidad:

- 1.- Analizar la coordinación entre asignaturas a fin de que la carga de trabajo de los estudiantes se ajuste a lo descrito en la memoria verificada
- 2.- Analizar la asignación de la docencia en las asignaturas en que ésta es impartida por un gran número de profesores o realizar las acciones de coordinación oportunas a fin de mejorar la impartición de dicha docencia.
- 3.- Obtener cuando sea posible los datos referidos a empleadores y tasa de inserción laboral a fin de emprender las acciones oportunas que redunden en la mejora del mismo.

El seguimiento de este título por parte de ANECA tendrá carácter BIENAL



En Madrid, a 17/07/2017:

El Director de ANECA