

EXPEDIENTE N.º. 2500184

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

<b>DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA FORMATIVO</b>	GRADUADO O GRADUADA EN INGENIERÍA DE SONIDO E IMAGEN
<b>UNIVERSIDAD</b>	<b>UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID</b>
<b>MENCIONES/ESPECIALIDADES</b>	NO APLICA
<b>CENTRO DONDE SE IMPARTE</b>	<b>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR</b>
<b>MODALIDAD EN LA QUE SE IMPARTE EL PROGRAMA EN EL CENTRO.</b>	PRESENCIAL

El Sello Internacional de Calidad del ámbito del programa educativo evaluado es un certificado concedido a una universidad en relación con un programa/centro 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, a partir del informe redactado por un panel de expertos y expertas, que ha realizado una visita virtual al centro universitario evaluado, junto con el análisis de la autoevaluación presentado por la universidad, el estudio de las evidencias, y otra documentación asociada al programa evaluado.

Este informe incluye la decisión final sobre la obtención del sello.

En todo caso la universidad podrá apelar la decisión final del sello en un plazo máximo de 15 días hábiles.

## CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS Y DIRECTRICES

### DIMENSIÓN: ACREDITACIÓN NACIONAL

El programa formativo ha renovado su acreditación con la [Agencia Fundación para el Conocimiento Madri+d](#) de fecha 6 de octubre de 2021 con un resultado favorable con recomendaciones en los siguientes criterios del Programa de Sellos Internacionales de Calidad (SIC):

**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 personas expertas a la universidad y la comisión de acreditación que realizó esta evaluación previa tiene previsto en su planificación de evaluaciones el seguimiento de la implantación de éstas en la fecha 06/10/2027, que se tendrá en cuenta en las próximas evaluaciones o renovaciones de la obtención del sello internacional.

#### **Criterio 8. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD**

##### **Estándar:**

Las personas **egresadas del programa/centro evaluado han alcanzado** el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad para la acreditación del sello en el ámbito del programa/centro evaluado desde una perspectiva global.

**Directriz.** El tipo de resultados de aprendizaje definidos en el plan de estudios tomado como muestra en el proceso de evaluación **incluyen** los establecidos por la agencia internacional de calidad para la acreditación del sello en el ámbito del centro evaluado y son **adquiridos** por todos/as sus egresados/as.

#### **VALORACIÓN DE CRITERIO:**

A	B	C	D	No aplica
	<b>X</b>			

#### JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Para analizar el cumplimiento del presente criterio se han analizado las siguientes evidencias:

#### **Primeras evidencias a presentar por la universidad (E8.1.<sup>1</sup>)**

- ✓ *Correlación entre el tipo de resultados del aprendizaje del sello y las asignaturas de referencia<sup>2</sup> en las que se trabajan (Tabla 1).*
- ✓ *Descripción breve de contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación (Tabla 1).*
- ✓ *CV del profesorado que imparte las asignaturas con las que se adquieren el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional (Tabla 1).*
- ✓ *Guías docentes de las asignaturas que contienen las actividades formativas relacionadas con el tipo de resultados de aprendizaje definidos para la obtención del sello (Tabla 1).*
- ✓ *Listado y descripción de los trabajos colaborativos realizados por todo el estudiantado (Tabla 3).*
- ✓ *Listado Trabajos Fin de Grado (Tabla 4).*

#### **Segundas evidencias a presentar por la universidad (E8.2)**

- ✓ *Muestras de actividades formativas, metodologías docentes, exámenes u otras pruebas de evaluación de las asignaturas seleccionadas como referencia (E8.2.0.).*
  - ✓ *Tasas de resultados de las asignaturas con las que se adquieren el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el sello (E8.2.1.).*
  - ✓ *Resultados de satisfacción de las asignaturas en las que se trabajan el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el sello (E8.2.2.).*
  - ✓ *Muestra de trabajos colaborativos realizados por todo el estudiantado, en los que se desarrolla el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el sello (E8.2.3.).*
  - ✓ *Muestra de Trabajos Fin de Grado (E8.2.4.).*
- ✓ **Si diferenciamos por resultados de aprendizaje establecidos para la concesión de este sello internacional de calidad:**

---

<sup>1</sup> Código de evidencias. Comienza desde el 8, porque previamente se ha tenido que superar la acreditación nacional o un proceso similar, que está compuesto por 7 criterios. El 1 significa primeras evidencias.

<sup>2</sup> Las asignaturas más relevantes para demostrar el cumplimiento del criterio.

## **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.**

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Cálculo I, Física, Álgebra Lineal, Cálculo II, Estadística, Ampliación de Matemáticas, Teoría moderna de la detección y estimación.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** Números complejos, sistemas de ecuaciones lineales, matrices, vectores y subespacios vectoriales. Funciones de varias variables. Cálculo diferencial e integral de varias variables. Cambios de variable e integración de línea y de superficie. Teoría de la probabilidad, variables aleatorias y modelos de probabilidad. Vectores aleatorios y procesos estocásticos.
  - **Actividades formativas:** Clases magistrales donde se presenta la teoría, utilizando notas de clase y textos de referencia, ejemplos sencillos y clases de problemas en grupos reducidos donde se desarrollan problemas de nivel intermedio y avanzados. Clases en grupo reducido donde aplican los conceptos teóricos a la resolución de problemas. Sesiones prácticas con ordenador.
  - **Sistemas de evaluación:** Controles parciales de evaluación. Examen final ordinario. Evaluación continua: Tareas de resolución de cuestiones y ejercicios
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: 4 trabajos colaborativos en Estadística I, Clases teóricas, clases en grupos reducidos, Práctica 4: Vectores aleatorios y procesos estocásticos, Generación de vectores aleatorios y caracterización de procesos estocásticos con MATLAB (*Matrix Laboratory*).
- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en las asignaturas más básicas de la titulación se realizan controles parciales de evaluación, examen final ordinario, evaluación continua: tareas de resolución de cuestiones y ejercicios.

- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas: *Cálculo I* (44,70%) y *Cálculo II* (47,60%), y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

## **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.**

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Electrónica Digital, Programación, Programación de Sistemas, Sistemas y Circuitos, Arquitectura de Sistemas, Arquitectura de redes de acceso y medio compartido, Componentes y circuitos electrónicos, Sistemas Lineales, Análisis y diseño de circuitos, Campos Electromagnéticos, Teoría de la Comunicación, Teoría moderna de la detección y estimación, Televisión Digital.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** representación de la información en los sistemas digitales. Algebra de Boole y puertas lógicas. Introducción al diseño e implementación de circuitos digitales. Circuitos combinacionales y descripción en VHDL (*Very High Hardware Description Language*). Fundamentos de programación. El lenguaje de programación Java. Sintaxis del lenguaje Java. El entorno de programación. Componentes Electrónicos y Fotónicos. Circuitos de Aplicación y Caracterización. Amplificadores Electrónicos de Señal Respuesta en Frecuencia. Revisión de Señales y Sistemas en el dominio del tiempo. Desarrollo en Serie de Fourier de señales en tiempo continuo. Desarrollo en Serie de Fourier de secuencias. Transformada de Fourier de señales en tiempo continuo. Equipamiento principal de producción de Televisión (TV). Equipamiento auxiliar de producción de TV. Diseño de controles de estudios de TV. Compresión MPEG (*Moving Picture Experts Group*).
  - **Actividades formativas:** Clases teóricas magistrales. Clases prácticas en laboratorio Proyecto.
  - **Sistemas de evaluación:** controles parciales de evaluación. Prácticas de laboratorio, resolución de casos prácticos. Evaluación continua: tareas de resolución de cuestiones y ejercicios. Examen final ordinario. Proyecto de programación.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: trabajos colaborativos de *Electrónica Digital, Programación, Arquitectura de redes, Componentes y Circuitos electrónicos, Sistemas lineales, Teoría de la Comunicación*. En *Programación de Sistemas (1º)* (Obligatoria) (6 ECTS): Proyecto de programación. Realización en grupo. Evaluación individual durante el examen. Realizar una aplicación completa a partir de una especificación. La aplicación solicitada requiere la integración de los diferentes conceptos vistos durante las sesiones semanales de teoría/práctica.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura de *Programación de Sistemas* se realizan pruebas específicas relacionadas con los lenguajes de programación necesarios para adquirir el resto de competencias.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas: *Programación de sistemas* (33,90% y 3,15 de satisfacción), *Análisis y Diseño de circuitos* (14,90% y tasa de éxito del 24,40% con un 3,26 de satisfacción), *Campos electromagnéticos* (43,8% de rendimiento, 71,8% de éxito y 3,97 de satisfacción) y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

### 1.3. Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Técnicas de expresión oral y escrita, Habilidades: Humanidades I, Habilidades: Humanidades II, Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones, Fundamentos de gestión empresarial, Habilidades profesionales interpersonales.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** Técnicas de expresión escrita: planificación, diseño y organización, manejo del lenguaje. Técnicas de expresión oral: retórica y oratoria, comunicación no verbal y expresión gestual. Curso a escoger entre una oferta de más de 75 cursos, incluyendo: Arte y Tecnología, Debates sobre dilemas tecnológicos, Futuro del trabajo: revolución 4.0, Historia de la tecnología aeroespacial, Introducción a la

Astronomía. Gestión de Proyectos: La empresa: dirección y organización. Dirección financiera, de operaciones y de marketing y ventas. Innovación y crecimiento empresarial.

- **Actividades formativas:** exposición de técnicas para generar, jerarquizar y ordenar las ideas. Pautas para un texto bien construido, con un vocabulario preciso y adecuado. Elaboración de un trabajo académico-científico. Ejercicios de pronunciación, entonación y otros aspectos relacionados con la oratoria y la comunicación no verbal. Presentaciones en grupo y exposiciones individuales. Entrevistas e improvisaciones a partir de una situación dada. Clases teóricas. Clases prácticas
  - **Sistemas de evaluación:** realización sistemática de ejercicios y actividades prácticas en el aula. Participación activa en clase. Realización de un test o trabajo escrito para verificar la comprensión de los conceptos clave transmitidos.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: asistencia, participación, realización/entrega de actividades y ejercicios propuestos: 50% realización de un trabajo escrito de carácter expositivo-argumentativo (de obligatorio cumplimiento para superar la asignatura). 25% realización de una presentación oral. 25%, trabajos individuales y en grupo, clases teóricas. En *Técnicas de expresión oral y escrita* (1º) (Obligatoria) (3 ECTS): debates en clase: se llevan a cabo debates para defender una postura, sobre diversos temas, y que los estudiantes adquieran habilidades comunicativas, exposiciones de un tema: los estudiantes, en grupos pequeños, exponen un tema de libre elección, lo que mejora su capacidad comunicativa y su confianza en sí mismos.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: debates en la asignatura de *Técnicas de expresión oral y escrita* o trabajos multidisciplinares en las asignaturas de *Habilidades*.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

---

## 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.**

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Campos Electromagnéticos, Ingeniería de sistemas de vídeo, Redes Multimedia, Aplicaciones Multimedia, Tratamiento Digital de la Imagen, Optativas, Instrumentación acústica y control de ruido, Servicios Audiovisuales, Sistemas de Telecomunicación.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** estudio de señales y sistemas acústicos en el dominio temporal y frecuencial, ondas planas en campo libre. Intensidad acústica. Fenómenos de coherencia e incoherencia, ondas esféricas en campo libre. Directividad. Fuente simple. Composición de fuentes, ondas estacionarias. Caracterización de materiales acústicos, el modelo electromagnético, propagación electromagnética en medio indefinido, propagación guiada, Introducción a la radiación y fundamentos de antenas. Sistemas Audiovisuales, procesado de Vídeo. Red Internet actual y su modelo de servicio. Servicios multimedia y sus requisitos, Servicios multimedia en la red Internet de Nueva Generación. Servicios multimedia con Calidad de Servicio. Arquitectura de Servicios Diferenciados, adaptación al retardo para aplicaciones de *streaming* y servicios interactivos. Adaptación de la tasa de envío. Control de Errores, distribución de contenidos multimedia en Internet.
  - **Actividades formativas:** clases magistrales. Clases en aulas informáticas. Resolución de ejercicios por parte del estudiante que le servirán para autoevaluar sus conocimientos y adquirir las capacidades necesarias. Puesta en común de las respuestas a los ejercicios y corrección conjunta que debe servir para afianzar conocimientos y desarrollar la capacidad para analizar y comunicar la información relevante para la resolución de problemas. Clases en grupo reducido, orientadas a la resolución de problemas sobre los distintos temas de la asignatura.
  - **Sistemas de evaluación:** evaluación continua de las prácticas de laboratorio y ejercicios entregables donde los estudiantes realizarán varias prácticas de laboratorio en parejas y entregarán varios ejercicios a lo largo del curso.



Exámenes parciales, en los que se evaluarán los conocimientos adquiridos por el estudiante en el transcurso de la asignatura. Examen final, en el que se evaluarán los conocimientos adquiridos por el estudiante al final de la asignatura.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en la asignatura de *Aplicaciones multimedia*: Proyecto Web: Desarrollo de un juego, el objetivo del proyecto es desarrollar un juego web multimedia, basado en las tecnologías web (*HTML 5 (HyperText Markup Language 5)*, *CSS (Cascading Style Sheets)* y *Javascript* principalmente).
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en los exámenes de la asignatura de *Campos Electromagnéticos* se valora la capacidad de análisis y elección, así como cálculo.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en la asignatura *Campos electromagnéticos* (43,8% de rendimiento, 71,8% de éxito y 3,97 de satisfacción) y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

## 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.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Electrónica Digital, Análisis y diseño de circuitos, Redes y servicios de comunicaciones, Sistemas digitales basados en microprocesadores, Teoría de la Comunicación, Sistemas Electrónicos, Teoría moderna de la detección y estimación, Sistemas electroacústicos y sonorización, Optativas, Tratamiento digital del audio para telecomunicaciones, Aplicaciones Móviles.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente**

este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:** Plataforma Android. Creando aplicaciones y actividades. Redes de dos puertas o cuadripolos. Síntesis de filtros pasivos analógicos y digitales. Herramientas de gestión de direcciones, NATs (Network Address Translation) y DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol). Protocolos y algoritmos de encaminamiento: RIP (Routing Information Protocol). Nivel de transporte; TCP (Transmission Control Protocol) y UDP (User Datagram Protocol). Pines de entrada y salida de propósito general. Conversión Analógico/Digital y Digital/Analógica. Sistemas, Interrupciones y su gestión. Temporizadores. Comunicación serie asíncrona. Análisis de circuitos lineales mediante los métodos de mallas y nodos. Análisis de circuitos mediante la transformada de Laplace. Síntesis de filtros pasivos analógicos y digitales.
  - **Actividades formativas:** clases en grupo reducido, orientadas a la resolución de ejercicios. Prácticas de laboratorio, donde se simulará el comportamiento de los circuitos, para así evaluar las técnicas de análisis y diseño aprendidas en las sesiones teóricas. Resolución de problemas donde los estudiantes deben completar/desarrollar sus programas para cumplir unas especificaciones. Ejercicios de laboratorio, donde a partir de unas especificaciones iniciales los estudiantes deben hacer los diseños y desarrollos necesarios para lograr los objetivos expuestos.
  - **Sistemas de evaluación:** evaluación continua basada en la resolución de prácticas, desarrollo de proyectos en equipo. Documentación escrita y presentación oral del trabajo realizado. Examen final escrito: Se evaluarán mediante un examen tanto los conocimientos teóricos como prácticos adquiridos por el estudiante de forma individual.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: prácticas colaborativas de *Electrónica Digital* y *Teoría de la Comunicación* (1º): Proyecto de programación. Realización en grupo. Evaluación individual durante el examen. Realizar una aplicación completa a partir de una especificación. La aplicación solicitada requiere la integración de los diferentes conceptos vistos durante las sesiones semanales de teoría/práctica.
  - ⊖ Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura *Tratamiento digital del audio para telecomunicaciones* se realizan pruebas específicas para reconocer la

importancia de las restricciones sociales, de salud o ambientales.

- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas: *Análisis y Diseño de Circuitos* (14,9% de rendimiento, 24,4% de éxito y 3,26 de satisfacción), *Sistemas Electromagnéticos* (31,4% de rendimiento, 50% de éxito y 3,59 de satisfacción) y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

### 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.**

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Programación de Sistemas, Aplicaciones Multimedia, Sistemas electroacústicos y sonorización, Tratamiento digital del audio para telecomunicaciones y Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** Ejemplos de contenidos: programación basada y orientada a objetos, lenguaje de programación Java. Recursión. Estructuras de datos, algoritmos y ejemplos de implementación, Tecnologías web multimedia. Representación de contenidos estructurados multiplataforma y multimedia: HTML5 (*HyperText Markup Language 5*), Formato: CSS (*Cascading Style Sheets*), Procesamiento: *Javascript*, Otras tecnologías web multimedia, Desarrollo de aplicaciones multimedia basadas en un *framework* multimedia *opensource*. Funcionalidades básicas: captura, procesamiento, presentación y almacenamiento de información multimedia. Comunicación y transmisión de información multimedia: RTP (*Real-time Transport Protocol*). Estudio de las analogías electro-mecánico-acústicas. Fundamentos físicos de los transductores. Clasificación de transductores. Microfonía. Características de micrófonos. Tipos de micrófonos. Parámetros de diseño. Altavoces y recintos acústicos. Tipos de altavoces y diseño de recintos acústicos. Parámetros de Thiele-Small. Sistemas de altavoces de varias vías. Sistemas

de Bass-Reflex. Fundamentos de acústica de recintos: teoría estadística, geométrica, ondulatoria y psicoacústica. Interacción de micrófonos y altavoces con los demás equipos que forman parte de un sistema electroacústico. Diseño básico de sistemas de sonorización.

- **Actividades formativas:** clases magistrales, donde se presentarán los conocimientos que los estudiantes deben adquirir. Prácticas de laboratorio para afianzar los conceptos teóricos, y desarrollar las competencias prácticas de la asignatura y como mecanismo de autoevaluación, realizadas en grupos como mecanismo de desarrollo de habilidades de colaboración, trabajo en grupo y resolución de problemas. Aprendizaje basado en proyectos.
  - **Sistemas de evaluación:** evaluación continua con entregables de prácticas. Memorias y pregunta de examen de prácticas de laboratorio. Examen final de conjunto.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: prácticas colaborativas de *Programación de Sistemas*, donde realizan un proyecto de programación, con realización en grupo y evaluación individual durante el examen. Consiste en realizar una aplicación completa a partir de una especificación. La aplicación solicitada requiere la integración de los diferentes conceptos vistos durante las sesiones semanales de teoría/práctica.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura de *Sistemas electroacústicos y sonorización* se realiza un proyecto tutelado donde se trabajan aspectos clave de éste sub-resultado.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas: *Programación de sistemas* (33,90% de rendimiento, 63,3% de éxito y 3,15 de satisfacción), *Sistemas electroacústicos* (31,40% de rendimiento, 50,0% de éxito y 3,59 de satisfacción), y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

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

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Arquitectura de Sistemas, Ingeniería de sistemas de vídeo, Tratamiento Digital de la Imagen,*

---

*Instrumentación acústica y control de ruido, Servicios Audiovisuales, Aplicaciones Móviles, Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** El lenguaje de programación C. Gestión de memoria dinámica en C. Arquitectura de la plataforma Linux. Diseño del proyecto mediante trabajo en equipo. La Imagen Digital. Técnicas básicas de tratamiento de imagen. Detección de bordes. Restauración de imágenes. Segmentación. Procesado Morfológico. Introducción. Sistemas operativos de dispositivos móviles. Conceptos generales de desarrollo de aplicaciones móviles. Plataforma Android. Creando aplicaciones y actividades. Interfaces de usuario. *Broadcast Receivers* e Internet.
  - **Actividades formativas:** clases magistrales, donde se presentan los conocimientos teóricos que los estudiantes deben adquirir tales como las estructuras de datos dinámicas o las herramientas para detectar fugas de memoria. Sesiones de laboratorio: opciones del compilador para incluir información de depuración, definir constantes, etc. Se analiza la corrección de estos fragmentos de código con el depurador. Crear, destruir y manipular estructuras de datos utilizando memoria dinámica. Proyectos en equipos sobre el diseño de una aplicación software con múltiples hitos, entregables y objetivos. Búsqueda de documentación auxiliar para completar la información que se estudia en un tema. Clases en laboratorio donde se procederá a la implementación de aplicaciones móviles siguiendo especificaciones de requisitos reales, con la supervisión de profesores de la asignatura. Estas implementaciones se realizarán en equipo, para fomentar el trabajo colaborativo, la descomposición de aplicaciones en módulos y su especificación de interfaces, y la documentación.
  - **Sistemas de evaluación:** Proyecto. Examen parcial de teoría. Examen final de conjunto. Evaluables prácticas.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: prácticas colaborativas de *Arquitectura de Sistemas*. *Recolector de Redes Inalámbricas* (Proyecto). Diseño de una aplicación en lenguaje C que recopila datos simulados sobre las redes

- o inalámbricas que detecta un dispositivo móvil.
- o Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: En las asignaturas *Servicios Audiovisuales, Aplicaciones Móviles* se realizan pruebas específicas para valorar aspectos de vanguardia en la especialidad.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

#### **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.**

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Técnicas de búsqueda y uso de la información, Hojas de cálculo. Nivel avanzado, Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones, Aplicaciones Móviles, Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- o La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** Organización del plan de investigación: formulación de necesidades y términos de búsqueda. Procesos y herramientas en la búsqueda de información en bases de datos y buscadores académicos. Conocimiento y uso de las principales bases de datos multidisciplinares y especializadas (según área de conocimiento). Ética y propiedad intelectual. El trabajo académico sin plagio. Crear y gestionar citas y referencias bibliográficas. Cómo presentar y ordenar las referencias bibliográficas. Programas informáticos para la gestión de citas y bibliografía. Gestión de Proyectos. Crear y gestionar citas y referencias bibliográficas. Cómo presentar y ordenar las referencias bibliográficas. Programas informáticos para la gestión de citas y bibliografía. Estructura y operaciones básica. Trabajo con celdas y hojas, importación de datos y referencias. Construir, interpretar y explotar los datos. Fórmulas y funciones. Tablas y tablas dinámicas. Análisis de datos. Representar información y automatizar tareas. Visualización (gráficos

- dinámicos). Formularios, impresión, generación de documentos y combinación de correspondencia.
- **Actividades formativas:** clases teóricas de materiales docentes elaborados por el profesor, tutoriales en línea, lecturas especializadas, así como del estudio personal de los estudiantes. Casos prácticos orientados a la búsqueda de información en fuentes accesibles a través de Internet, al análisis de dichas fuentes, a la evaluación de los resultados, así como a la presentación de los contenidos obtenidos y la citación de estos. Caso final práctico orientado al manejo y procesado de datos de fuentes de información complejas accesibles a través de Internet. Análisis de dichas fuentes, a la evaluación de los resultados, así como a la presentación de los contenidos obtenidos. Carga de datos, análisis, generación de gráficos y generación de documentación.
  - **Sistemas de evaluación:** proceso de evaluación continua de acuerdo con los siguientes parámetros: evaluación formativa, que se basará en la realización de ejercicios de autoevaluación que miden la adquisición de conocimientos teóricos y en el desarrollo de ejercicios y actividades prácticas. Prueba final. Prueba tipo test donde se verificará la adquisición de los conocimientos específicos de la asignatura. Trabajo propuesto por el profesor.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones. Plan de gestión de un proyecto: realización de un plan de gestión de proyecto sobre un caso propuesto por el profesor. La evaluación se realiza mediante un informe y la presentación en clase del proyecto. Caso práctico de normativa: realización de un trabajo de normativa / negocio de acuerdo con el planteamiento realizado por el profesor. La evaluación se realiza mediante un informe y la presentación en clase del trabajo realizado
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura *Técnicas de búsqueda y uso de la información* se realizan pruebas específicas para favorecer la capacidad de búsquedas bibliográficas en la especialidad.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

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

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Física, Sistemas Electrónicos, Televisión Digital, Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones, Instrumentación acústica y control de ruido, Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** Cinemática y dinámica de una partícula. Campo y potencial eléctrico. Conductores, condensadores, y dieléctricos. Fuerzas y campos magnéticos. Movimiento ondulatorio. Circuitos Electrónicos Realimentados Análisis en Frecuencia de Circuitos Realimentados. Osciladores. Amplificadores Operacionales Reales y Aplicaciones. Subsistemas Electrónicos para Procesamiento de Señal y Comunicaciones: Temporizadores Integrados y Aplicaciones.
  - **Actividades formativas:** clases magistrales, donde se presentarán al estudiantado los conocimientos básicos que deben adquirir. Se facilitará a los estudiantes las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les permita completar y profundizar en el temario de la asignatura. Clases prácticas orientadas a la resolución de ejercicios y ejemplos en el contexto de un caso práctico real y realización de pruebas de evaluación continua. Estas clases se complementarán con la resolución de ejercicios prácticos por parte del estudiante que en algunos casos pueden requerir el uso de programas de simulación por ordenador. Prácticas de laboratorio, donde el estudiante diseña, modela y caracteriza sistemas electrónicos del ámbito de las comunicaciones de aplicación real.
  - **Sistemas de evaluación:** evaluación continua. Trabajo final. Examen final. Prácticas en el laboratorio. Resolución de problemas. Trabajos individuales y en grupo. Resolución de problemas y/o cuestiones tipo test para cada bloque temático.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Proyectos, normativa y política



de telecomunicaciones. Plan de gestión de un proyecto: realización de un plan de gestión de proyecto sobre un caso propuesto por el profesor. La evaluación se realiza mediante un informe y la presentación en clase del proyecto. Caso práctico de normativa: realización de un trabajo de normativa / negocio de acuerdo con el planteamiento realizado por el profesor. La evaluación se realiza mediante un informe y la presentación en clase del trabajo realizado.

- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: En la asignatura de *Sistemas Electrónicos* e *Instrumentación acústica y control de ruido* se realizan indicaciones específicas para asegurar las buenas prácticas de seguridad.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura *Sistemas Electrónicos* (2,4).

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

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Física, Redes Multimedia, Sistemas Electrónicos, Televisión Digital, Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones, Instrumentación acústica y control de ruido, Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** Cinemática y dinámica de una partícula. Campo y potencial eléctrico. Conductores, condensadores, y dieléctricos. Fuerzas y campos magnéticos. Movimiento ondulatorio. Red Internet actual y su modelo de servicio. Servicios multimedia y sus requisitos. Servicios multimedia en la red Internet de Nueva Generación. Servicios multimedia con Calidad de Servicio. Arquitectura de Servicios Diferenciados. Adaptación al retardo para aplicaciones *streaming* y servicios interactivos. Adaptación de la tasa de envío. Control de Errores. Distribución de contenidos multimedia en Internet. Equipamiento principal de producción de TV. Equipamiento auxiliar de producción de TV. Diseño de controles de estudios de TV. Compresión MPEG (Moving Picture Experts Group). Trama de una señal comprimida para emisión. Cabeceras de codificación de TV.

- **Actividades formativas:** clases magistrales, donde se presentarán los conocimientos que los estudiantes deben adquirir. Para facilitar su desarrollo los estudiantes recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les permita completar y profundizar en aquellos temas en los cuales estén más interesados. Clases en aulas informáticas donde los estudiantes realizarán el desarrollo de servicios multimedia, y donde se evaluará el rendimiento de dichos servicios. Clases prácticas orientadas a la resolución de ejercicios y ejemplos en el contexto de un caso práctico real y realización de pruebas de evaluación continua. Estas clases se complementarán con la resolución de ejercicios prácticos por parte del estudiante que en algunos casos pueden requerir el uso de programas de simulación por ordenador. Prácticas de laboratorio, donde se diseña, modela y caracteriza sistemas electrónicos del ámbito de las comunicaciones de aplicación real. Tutorías colectivas. Al menos, se realizará una tutoría colectiva en la semana de recuperación en el horario de grupo reducido como repaso y preparación del examen final.
- **Sistemas de evaluación:** evaluación continua, en el que se evaluarán los conocimientos adquiridos por el estudiante en el transcurso de la asignatura. Trabajo final. Examen final en el que se evaluarán los conocimientos adquiridos por el estudiante al final de la asignatura. Prácticas en el laboratorio, donde los estudiantes realizarán varias prácticas de laboratorio en parejas y entregarán varios ejercicios a lo largo del curso. Resolución de problemas. Exámenes parciales. Trabajos individuales y en grupo.
  - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones. Plan de gestión de un proyecto: realización de un plan de gestión de proyecto sobre un caso propuesto por el profesor. La evaluación se realiza mediante un informe y la presentación en clase del proyecto. Caso práctico de normativa: realización de un trabajo de normativa / negocio de acuerdo con el planteamiento realizado por el profesor. La evaluación se realiza mediante un informe y la presentación en clase del trabajo realizado.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura de *Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones* se realizan trabajos específicos que permiten asegurar la destreza para proyectar en la especialidad.

- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura *Sistemas Electrónicos (2,4)*.

## **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.**

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Arquitectura de redes de acceso y medio compartido, Análisis y diseño de circuitos, Redes y servicios de comunicaciones, Redes Multimedia, Sistemas Electrónicos, Teoría moderna de la detección y estimación, Aplicaciones Multimedia, Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** Diseño, construcción e interconexión de una red de área local Ethernet, creando redes físicas o lógicas. Análisis de circuitos lineales mediante los métodos de mallas y nodos. Análisis de circuitos mediante la transformada de Laplace. Adaptación al retardo para aplicaciones streaming y servicios interactivos. Adaptación de la tasa de envío. Control de Errores. Amplificadores Operacionales Reales y Aplicaciones. Diseño de un decisor analítico. Características de los decisores. Diseño de un clasificador bajo enfoque máquina. Diseño de un estimador analítico. Evaluación de estimadores. Diseño de un estimador bajo enfoque máquina. Arquitecturas de redes de comunicaciones: RTC (red telefónica conmutada), RDSI (Red digital de servicios integrados), ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*), etc. Técnicas a nivel de enlace. Sistemas de cableado estructurado. Comprender las técnicas de acceso a redes de medio compartido y la eficiencia de sistemas de comunicación de datos. Redes de dos puertas o cuadripolos. Síntesis de filtros pasivos analógicos y digitales. Introducción al filtrado. Diseño de filtros óptimos
  - **Actividades formativas:** clases magistrales donde se presentan los conceptos básicos y se establecen las pautas de trabajo a desarrollar en cada tema. Clases en grupo reducido, donde se cubrirán aspectos prácticos, incluyendo el planteamiento/resolución de problemas, trabajos en laboratorios, descripción de ejemplos, casos de uso, etc.

Prácticas de laboratorio, donde se simulará el comportamiento de los circuitos, para así evaluar las técnicas de análisis y diseño aprendidas en las sesiones teóricas. Clases en aulas informáticas. Casos prácticos. Tutorías colectivas.

- **Sistemas de evaluación:** pruebas de evaluación parcial donde los estudiantes deben formular y resolver problemas. Evaluación de las prácticas de laboratorio. Pruebas de evaluación realizadas en los últimos minutos de las clases de problemas. Examen final sobre el conjunto de la asignatura. Entregables de prácticas.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: trabajos colaborativos de Arquitectura de redes de acceso y medio compartido y Redes y servicios de comunicaciones. Práctica de análisis de tráfico IP (Internet Protocol) e ICMP (Internet Control Message Protocol): se utiliza un analizador de tráfico para analizar el intercambio de mensajes entre equipos. Práctica de análisis del funcionamiento de ARP (Address Resolution Protocol): Se utiliza un analizador de tráfico y comandos de Linux para analizar en la práctica el funcionamiento del protocolo ARP (Address Resolution Protocol).
- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura de *Arquitectura de redes de acceso y medio compartido* se realizan trabajos compartidos en esta línea.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en la asignatura *Análisis y Diseño de Circuitos* (14,9% de rendimiento, 24,4% de éxito y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura *Sistemas Electrónicos* (2,4).

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

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Redes y servicios de comunicaciones, Sistemas digitales basados en microprocesadores, Redes Multimedia, Aplicaciones Multimedia, Instrumentación acústica y control de ruido, Sistemas de Telecomunicación, Tratamiento digital del audio para telecomunicaciones, Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** Nivel de red de Internet. Protocolo IPv4: formato de trama y modelo de direccionamiento. ARP (Address Resolution Protocol). ICMP (Internet Control Message Protocol). Protocolo IPv6: cabecera y direccionamiento. Herramientas de gestión de direcciones, NATs (Network Address Translation) y DHCP (Dinamic Host Configuration Protocol). Protocolos y algoritmos de encaminamiento: RIP (Routing Information Protocol). Nivel de transporte; TCP (Transmission Control Protocol) y UDP (User Datagram Protocol). Red Internet actual y su modelo de servicio. Servicios multimedia y sus requisitos. Servicios multimedia en la red Internet de Nueva Generación. Servicios multimedia con Calidad de Servicio. Arquitectura de Servicios Diferenciados. Adaptación al retardo para aplicaciones *streaming* y servicios interactivos. Adaptación de la tasa de envío. Control de Errores. Distribución de contenidos multimedia en Internet. Tipos de ruido. Ruido aéreo. Ruido de impacto. Vibraciones. Parámetros de medida de ruido. Legislación vigente. Técnicas de control de ruido. Técnicas pasivas. Aislamiento acústico. Filtros acústicos. Silenciadores. Barreras acústicas. Control activo de ruido. Criterios de diseño. Instrumentación acústica. Sensores. Micrófonos de medida.
  - **Actividades formativas:** clases en grupo reducido, donde los estudiantes realizarán configuraciones de nodos de comunicaciones (*routers IP (Internet Protocol)*) y equipos finales, y donde se analizará el funcionamiento de los protocolos de nivel de red y transporte. Los estudiantes deben ser capaces de comentar sus programas, desarrollar diagramas de flujo, y capturar esquemáticos de su circuito. Esto será especialmente evaluado en el trabajo de laboratorio. Clases en aulas informáticas donde los estudiantes realizarán el desarrollo de servicios multimedia, y donde se evaluará el rendimiento de dichos servicios. Aprendizaje basado en proyectos. Para consolidar los conocimientos y habilidades correspondientes al curso, los estudiantes realizarán un proyecto en equipo consistente en el diseño y desarrollo de una aplicación multimedia de acuerdo con los requisitos planteados. Clases magistrales, donde se presentarán los conocimientos que los estudiantes deben adquirir. Para facilitar su desarrollo recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les permita completar y profundizar en aquellos temas en los cuales estén más interesados. Resolución de ejercicios que le

servirán para autoevaluar sus conocimientos y adquirir las capacidades necesarias. Puesta en común de las respuestas a los ejercicios y corrección conjunta que debe servir para afianzar conocimientos y desarrollar la capacidad para analizar y comunicar la información relevante para la resolución de problemas.

- **Sistemas de evaluación:** pruebas de conocimiento. Evaluación de las prácticas de laboratorio, con ejercicios entregables, memorias, hitos. Parciales, en los que se evaluarán los conocimientos adquiridos por el estudiantado en el transcurso de la asignatura. Prácticas en laboratorio. Examen final. Proyecto dirigido.
  - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: trabajos colaborativos de Redes y servicios de comunicaciones y de Sistemas digitales basados en microprocesadores. ejemplo en *Electrónica Digital (1º)* (Formación Básica) (6 ECTS). Práctica 1: Introducción al diseño y simulación de circuitos digitales con la herramienta Quartus II que se utiliza durante todo el curso. Práctica 2: Diseño de circuitos combinacionales básicos. Práctica 3: Sesión de simulación de circuitos secuenciales.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura *Sistemas de Telecomunicación* se realizan prácticas que permiten resolver problemas complejos y realizar proyectos en la especialidad.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

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

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Electrónica Digital, Componentes y circuitos electrónicos, Televisión Digital, Tratamiento Digital de la Imagen, Servicios Audiovisuales, Tratamiento digital del audio para telecomunicaciones, Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** Circuitos combinacionales, biestables, secuenciales, registros y contadores, etc... y descripción en VHDL (Very High Hardware Description Language).. Componentes Electrónicos y Fotónicos. Circuitos de Aplicación y Caracterización. Equipamiento principal y auxiliar de producción de TV. Diseño de controles de estudios de TV. Compresión MPEG (Moving Picture Experts Group). Servicios basados en multimedia *streaming*. Cadena de audio profesional y de consumo. Fundamentos del audio digital. Conversores A/D (Analógico/Digital) y D/A (Digital/Analógico). Técnicas de mejora en la digitalización. Procesado digital de audio: Procesadores de frecuencia, dinámica, en el dominio temporal... Introducción a las mesas de mezcla y consolas digitales. Estándares de conexión digital de audio y Sistemas y estándares de codificación de audio: codificación predictiva y entrópica con y sin pérdidas; codificación perceptual.
  - **Actividades formativas:** clases teóricas y/o magistrales. Clases de ejercicios prácticos y/o problemas, donde los estudiantes aplicarán los conceptos estudiados en la teoría a problemas sobre sistemas y equipos procesadores de audio. Los problemas, a veces serán resueltos directamente por el profesor, y otras veces se pedirá a los estudiantes que los resuelvan por su cuenta para luego corregir los resultados mediante una puesta en común. Prácticas donde se realiza la aplicación práctica en el laboratorio de los conceptos adquiridos en las clases teóricas. Estas prácticas serán realizadas con el empleo de equipamiento de laboratorio y software de simulación y diseño; y consistirán tanto en prácticas guiadas como en el diseño de sistemas.
  - **Sistemas de evaluación:** evaluación continua con pruebas de conocimiento, ejercicios de laboratorio y entregables (cuestiones, casos de estudio teóricos y prácticos, trabajos específicos asignados por los profesores). Exámenes parciales. Evaluables prácticas, memorias de prácticas. Examen final. Trabajos en grupo. Trabajo dirigido.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Trabajos colaborativos de *Componentes y circuitos electrónicos*. Ejemplos en las prácticas de *Electrónica*

*Digital* (1º) (Formación Básica) (6 ECTS). Práctica 1: Introducción al diseño y simulación de circuitos digitales con la herramienta Quartus II que se utiliza durante todo el curso. Práctica 2: Diseño de circuitos combinacionales básicos (diseño de una ALU). Práctica 3: Sesión de simulación de circuitos secuenciales.

- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura *Tratamiento digital del audio para telecomunicaciones* se realizan pruebas específicas de aplicación de la tecnología y sus limitaciones.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

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

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Componentes y circuitos electrónicos, Ingeniería de sistemas de vídeo, Sistemas electroacústicos y sonorización, Instrumentación acústica y control de ruido, Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones, Servicios Audiovisuales, Sistemas de Telecomunicación, Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** Componentes Electrónicos y Fotónicos. Circuitos de Aplicación y Caracterización. Sistemas audiovisuales. Procesado de Vídeo. Microfonía. Características de micrófonos. Tipos de micrófonos. Parámetros de diseño. Altavoces y recintos acústicos. Tipos de altavoces y diseño de recintos acústicos. Parámetros de Thiele-Small. Servicio de encaminamiento multi-destino. Caso de estudio: Televisión IP (*Internet Protocol*) en redes de operador. Servicios basados en multimedia *streaming*. Casos de estudio: servicios de video bajo demanda en Internet. Tipos de ruido. Ruido aéreo. Ruido de impacto. Vibraciones. Parámetros de medida de ruido. Legislación vigente. Técnicas de control de ruido. Técnicas pasivas. Aislamiento acústico. Filtros acústicos. Silenciadores. Barreras acústicas. Control activo de ruido. Criterios de diseño. Instrumentación acústica. Sensores. Micrófonos de medida. Fuentes acústicas: criterios de potencia y omnidireccionalidad.



Máquina de impacto. Sonómetros y analizadores acústicos. Gestión de Proyectos: Contenido, ciclo de vida y procesos de los proyectos. Integración del Proyecto. Gestión de los aspectos básicos del Proyecto: Alcance, Tiempo, Costes y Calidad.

- **Actividades formativas:** clases magistrales o de teoría en pizarra con uso de transparencias u otros medios audiovisuales para ilustrar determinados conceptos. En estas clases se complementarán las explicaciones con ejemplos de especificaciones técnicas de instrumentos de medida acústicos y referencias a la normativa vigente. Clases prácticas (utilización de equipos, búsqueda de información, simulación de técnicas de procesado de vídeo). Prácticas de laboratorio: Las prácticas tienen como objetivo familiarizar al estudiante con mediciones acústicas usando instrumentación profesional. De esta forma, afianza los conceptos explicados en clase, así como adquiere una metodología para realizar mediciones acústicas de distinta índole. Clases de problemas. Proyecto dirigido: Los estudiantes realizarán, en grupos reducidos, un proyecto dirigido que consistirá en una simulación realista de un caso problemático de control de ruido. Para ello deberán: estudiar la problemática específica, realizar las mediciones oportunas, valorar las distintas soluciones y describir la solución elegida. Partirán de un guion detallado y tutorías dedicadas a la realización del proyecto dirigido.
  - **Sistemas de evaluación:** evaluación continua con pruebas parciales de conocimiento. Prácticas en el laboratorio, con entrega de guiones de prácticas. Exámenes parciales. Examen final. Resolución de casos prácticos. Proyecto dirigido, incluyendo memoria y presentación en clase. Entregables (cuestiones, casos de estudio teóricos y prácticos, trabajos específicos asignados por los profesores).
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Trabajos colaborativos Componentes y circuitos electrónicos. Ejemplos en la asignatura de *Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones (4º)* (Obligatoria) (6 ECTS). Plan de gestión de un proyecto: realización de un plan de gestión de proyecto sobre un caso propuesto por el profesor. La evaluación se realiza mediante un informe y la presentación en clase del proyecto. Caso práctico de normativa: realización de un trabajo de normativa / negocio de acuerdo con el planteamiento realizado por el profesor. La evaluación se realiza mediante un informe y la presentación en clase del trabajo realizado.

- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura de *Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones* se realizan trabajos colaborativos y proyectos específicos donde se necesita aplicar normativa de telecomunicaciones.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en la asignatura *Sistemas electroacústicos* (31,40% de rendimiento, 50,0% de éxito y 3,59 de satisfacción) y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

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

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Sistemas electroacústicos y sonorización, Instrumentación acústica y control de ruido, Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones, Aplicaciones Móviles, Fundamentos de gestión empresarial, Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar con recomendaciones** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** Altavoces y recintos acústicos. Técnicas de control de ruido. Aspectos socioeconómicos de las Telecomunicaciones, agentes del sector: usuarios, proveedores de servicios, industria de fabricación, administraciones y organismos de normalización. La empresa: dirección y organización. Dirección y organización financiera, de operaciones y de marketing y ventas. Innovación y crecimiento empresarial. Innovación y crecimiento empresarial. Gestión de Proyectos: contenido, ciclo de vida, inicio, integración, riesgos, aprovisionamiento, recursos humanos, alcance, tiempo, costes y calidad de los proyectos. Seguimiento y Control de Proyectos. Cierre de Proyectos. Metodología Agile. Scrum. Responsabilidad Profesional de la Dirección de Proyectos. Normativa y política de telecomunicaciones. Aspectos socioeconómicos de las Telecomunicaciones. Agentes del sector: usuarios, proveedores de servicios, industria de fabricación, administraciones y organismos de normalización. Servicios de telecomunicaciones y concepto de servicio universal. Libre competencia. Interconexión. Gestión del espectro.

Licitación; arbitraje. Acuerdos. Concentración. La política de telecomunicaciones en el marco mundial, de la UE (Unión Europea) y España. Reglamentación y control en España y en la UE, concepto de Red Abierta. Armonización de redes y servicios. Normativa: UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones), ETSI (Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones).

- **Actividades formativas:** clases de teoría. Clase de problemas. Proyecto tutelado. Prácticas. Entrega de las prácticas semanales sobre el tema abordado en las clases de teoría. Trabajo en grupo.
  - **Sistemas de evaluación:** Las clases de teoría serán lecciones magistrales en pizarra con uso de transparencias u otros medios audiovisuales para ilustrar determinados conceptos. Trabajos individuales y en grupo. La elaboración de trabajos por parte del estudiante le servirá para asimilar y ampliar los conceptos expuestos en clase de teoría y autoevaluar sus conocimientos. Se incluirá una puesta en común de los trabajos y un debate sobre los mismos, que debe servir para afianzar conocimientos y desarrollar la capacidad para analizar y comunicar la información relevante. Además, la puesta en común favorecerá el intercambio de opiniones críticas tanto entre profesor y estudiantes como entre los propios estudiantes. Memorias de prácticas de laboratorio. Prueba individual sobre las prácticas y trabajos. Prueba final de conjunto escrita.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **certifican la adquisición en líneas generales** que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje ya que trabajan aspectos relacionados con aspectos económicos, pero no orientada a la integridad física, de salud o medioambiental.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **contribuyen en líneas generales** de este sub-resultado de aprendizaje, ya que aparecen aspectos relacionados con aspectos económicos, pero no orientada a la integridad física, de salud o medioambiental.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en la asignatura *Sistemas electroacústicos* (31,40% de rendimiento, 50,0% de éxito y 3,59 de satisfacción) y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

## 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.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones, Aplicaciones Móviles, Fundamentos de gestión empresarial, Prácticas Externas, Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** Gestión de Proyectos, con conceptos como el contenido, ciclos de vida, procesos de inicio e integración, gestión del alcance, tiempo, costes y calidad. Gestión de Riesgos, aprovisionamiento, recursos humanos, seguimiento y control, cierre, Scrum y responsabilidad profesional de la dirección de proyectos. Diseño e implementación de una aplicación móvil. La empresa: dirección y organización. Dirección financiera, de operaciones y de marketing y ventas. Innovación y crecimiento empresarial. Prácticas en empresa. Normativa y política de telecomunicaciones, con los aspectos socioeconómicos de las Telecomunicaciones, agentes del sector: usuarios, proveedores de servicios, industria de fabricación, administraciones y organismos de normalización, servicios de telecomunicaciones y concepto de servicio universal, libre competencia, interconexión, gestión del espectro, licitación, arbitraje, acuerdos, concentración. La política de telecomunicaciones en el marco mundial, de la Unión Europea y de España. Reglamentación y control en España. Reglamentación en la Unión Europea: concepto de Red Abierta. Armonización de redes y servicios. Normativa: UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones), ETSI (Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones).
  - **Actividades formativas:** clases de teoría/magistrales. Prácticas, con la entrega de la práctica sobre el desarrollo de un plan de proyecto o las entregas semanales sobre el tema abordado en las clases de teoría.
  - **Sistemas de evaluación:** las clases de teoría serán lecciones magistrales en pizarra con uso de transparencias u otros medios audiovisuales para ilustrar determinados conceptos. Evaluación continua, con la elaboración de trabajos individuales y en grupo. La elaboración de trabajos por parte del estudiante le servirá para asimilar y ampliar los conceptos expuestos en clase de teoría y autoevaluar sus conocimientos. Se incluirá una puesta en común de los

trabajos y un debate sobre los mismos, que debe servir para afianzar conocimientos y desarrollar la capacidad para analizar y comunicar la información relevante. Además, la puesta en común favorecerá el intercambio de opiniones críticas tanto entre profesor y estudiantes como entre estudiantes. Resolución de prácticas. Examen escrito. Informe favorable de prácticas. Prueba final que cubre el contenido del curso.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones (4º) (Obligatoria) (6 ECTS): Plan de gestión de un proyecto: Realización de un plan de gestión de proyecto sobre un caso propuesto por el profesor. La evaluación se realiza mediante un informe y la presentación en clase del proyecto. Caso práctico de normativa: realización de un trabajo de normativa/negocio de acuerdo con el planteamiento realizado por el profesor. La evaluación se realiza mediante un informe y la presentación en clase del trabajo realizado.
  - ⊖ Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: En la asignatura de *Fundamentos de gestión empresarial* se dan ideas generales sobre cuestiones económicas, de organización y gestión, aunque se podrían mejorar los aspectos de gestión de proyectos, del riesgo y del cambio.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

## 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.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Técnicas de expresión oral y escrita, Técnicas de búsqueda y uso de la información, Hojas de cálculo. Nivel avanzado, Prácticas Externas, Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** Técnicas de expresión oral y escrita. Ética y propiedad intelectual. El trabajo académico sin plagio. Construir, interpretar y explotar los datos. Organización del plan de investigación: formulación de necesidades y términos de búsqueda. Procesos y herramientas en la búsqueda de información en bases de datos y buscadores académicos. Conocimiento y uso de las principales bases de datos multidisciplinares y especializadas. Crear y gestionar citas y referencias bibliográficas. Cómo presentar y ordenar las referencias bibliográficas. Programas informáticos para la gestión de citas y bibliografía.
  - **Actividades formativas:** exposición de técnicas para generar, jerarquizar y ordenar las ideas. Pautas para un texto bien construido, con un vocabulario preciso y adecuado. Elaboración de un trabajo académico-científico. Ejercicios de pronunciación, entonación y otros aspectos relacionados con la oratoria y la comunicación no verbal. Presentaciones en grupo y exposiciones individuales. Entrevistas e improvisaciones a partir de una situación dada. Caso final práctico orientado al manejo y procesado de datos de fuentes de información complejas accesibles a través de Internet. Análisis de dichas fuentes, a la evaluación de los resultados, así como a la presentación de los contenidos obtenidos. Carga de datos, análisis, generación de gráficos y generación del documento a partir de la hoja de cálculo con objetivo de uso e interpretación en el contexto de los estudios del grado.
  - **Sistemas de evaluación:** asistencia, participación, realización/entrega de actividades y ejercicios propuestos. Realización de un trabajo escrito de carácter expositivo-argumentativo. Realización de una presentación oral. Evaluación continua. Evaluación formativa, que se basará en la realización de ejercicios de autoevaluación que miden la adquisición de conocimientos teóricos y en el desarrollo de ejercicios y actividades prácticas. Prueba final. Prueba tipo test. Trabajo propuesto.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Técnicas de expresión oral y

escrita, con debates en clase: se llevan a cabo debates para defender una postura, sobre diversos temas, y que los estudiantes adquieran habilidades comunicativas. Exposiciones de un tema: los estudiantes, en grupos pequeños, exponen un tema de libre elección, lo que mejora su capacidad comunicativa y su confianza en sí mismos.

- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura de *Técnicas de búsqueda y uso de la información* se realizan trabajos específicos para la recogida e interpretación de datos que permitan emitir juicios con reflexión en temas éticos y sociales.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

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

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Arquitectura de Sistemas, Aplicaciones Multimedia, Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones, Fundamentos de gestión empresarial, Prácticas Externas, Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** Diseño del proyecto mediante trabajo en equipo. Desarrollo de aplicaciones multimedia basadas en un *framework* multimedia *opensource*. Gestión de proyectos, con contenidos, ciclo de vida, procesos de inicio e integración de proyectos. Gestión de los aspectos básicos del Proyecto: Alcance, Tiempo, Costes y Calidad. La empresa: dirección y organización. Dirección financiera, de operaciones y de marketing y ventas. Innovación y crecimiento empresarial.
  - **Actividades formativas:** clases magistrales. Resolución de ejercicios. Sesiones en laboratorio. Proyecto. Entrega de la práctica sobre el desarrollo de un plan de proyecto. Discusión en clase de trabajos, casos y lecturas complementarias, específicamente asignadas o identificadas con carácter previo por el estudiante. Trabajo en grupo que consiste en el análisis de una empresa, aplicando los conocimientos adquiridos en el curso.

- **Sistemas de evaluación:** Proyecto de programación. Examen parcial de teoría. Evaluación de trabajos y tareas propuestas durante el curso. Se incluirá una puesta en común de los trabajos y un debate sobre los mismos, que debe servir para afianzar conocimientos y desarrollar la capacidad para analizar y comunicar la información relevante. Además, la puesta en común favorecerá el intercambio de opiniones críticas tanto entre profesor y estudiantes como entre los propios estudiantes. Prueba final que cubre el contenido del curso.
  - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Arquitectura de Sistemas. Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones (4º) (Obligatoria) (6 ECTS). Plan de gestión de un proyecto: Realización de un plan de gestión de proyecto sobre un caso propuesto por el profesor. La evaluación se realiza mediante un informe y la presentación en clase del proyecto. Caso práctico de normativa: Realización de un trabajo de normativa/negocio de acuerdo con el planteamiento realizado por el profesor.
  - ⊖ Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura de *Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones* se realizan trabajos donde se trabaja la gestión de proyectos y la responsabilidad en la toma de decisiones.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

## **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.**

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Técnicas de expresión oral y escrita, Aplicaciones Móviles, Habilidades profesionales interpersonales, Prácticas Externas, Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:



- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** Técnicas de expresión escrita: planificación, diseño y organización, manejo del lenguaje. Técnicas de expresión oral: retórica y oratoria, comunicación no verbal y expresión gestual. Talleres: Análisis y toma de decisiones. Creatividad aplicada a la solución de problemas. Definición de la carrera profesional. Diseño y planificación de proyectos. Emprendimiento
  - **Actividades formativas:** Exposición de técnicas para generar, jerarquizar y ordenar las ideas. Pautas para un texto bien construido, con un vocabulario preciso y adecuado. Elaboración de un trabajo académico-científico. Ejercicios de pronunciación, entonación y otros aspectos relacionados con la oratoria y la comunicación no verbal. Presentaciones en grupo y exposiciones individuales. Entrevistas e improvisaciones a partir de una situación dada. Clases magistrales, donde se presentarán los conocimientos que los estudiantes deben adquirir. Para facilitar su desarrollo recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les permita completar y profundizar en aquellos temas en los cuales estén más interesados. Clases en laboratorio donde se procederá a la implementación de aplicaciones móviles siguiendo especificaciones de requisitos reales, con la supervisión de profesores de la asignatura. Estas implementaciones se realizarán en equipo, para fomentar el trabajo colaborativo, la descomposición de aplicaciones en módulos y su especificación de interfaces, y la documentación. Explicación de los diferentes contenidos teóricos y discusión sobre los mismos. Realización de ejercicios y dinámicas de grupo relacionados con los contenidos expuestos. Valoración grupal de los ejercicios realizados y comentario por parte del profesor, incluyendo recomendaciones prácticas.
  - **Sistemas de evaluación:** asistencia, participación, realización/entrega de actividades y ejercicios propuestos. Realización de un trabajo escrito de carácter expositivo-argumentativo. Realización de una presentación oral. Se evaluarán las prácticas realizadas en clases de laboratorio. Los estudiantes desarrollarán proyectos en equipo que consistirá en el diseño y desarrollo de aplicaciones móviles, en las que deben aplicar los conocimientos y capacidades adquiridos en la asignatura. Tendrán que realizar una documentación escrita y una presentación oral del trabajo realizado. Realizarán prototipos de aplicaciones utilizando herramientas software actuales y validarán su funcionamiento en dispositivos móviles de última

generación. Se debe obtener un informe favorable del trabajo realizado por el estudiante, por parte de la empresa.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Técnicas de expresión oral y escrita, haciendo debates en clase, donde se llevan a cabo debates para defender una postura, sobre diversos temas, y que los estudiantes adquieran habilidades comunicativas. O con exposiciones de un tema: los estudiantes, en grupos pequeños, exponen un tema de libre elección, lo que mejora su capacidad comunicativa y su confianza en sí mismos.
  - ⊖ Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: En la asignatura de *Técnicas de expresión oral y escrita* se realizan pruebas específicas para valorar la capacidad de comunicación en el ámbito de la especialidad.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

## **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.**

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Técnicas de expresión oral y escrita, Arquitectura de Sistemas, Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones, Aplicaciones Móviles, Fundamentos de gestión empresarial, Habilidades profesionales interpersonales, Prácticas Externas, Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** Técnicas de expresión escrita: planificación, diseño y organización, manejo del lenguaje. Técnicas de expresión oral: retórica y oratoria, comunicación no verbal y expresión gestual. Diseño del proyecto mediante trabajo en equipo. Gestión de proyectos. Diseño y planificación de proyectos. Dar respuestas eficaces y eficientes a situaciones y problemas que requieran de una visión interdisciplinar y global en los que se hayan de considerar al tiempo los

factores de índole técnica y económica. Hacer frente a los condicionantes en cualquier organización empresarial. Adquirir dotes de organización y planificación. Normativa y política de telecomunicaciones trabajando aspectos socioeconómicos de las Telecomunicaciones. La política de telecomunicaciones en el marco mundial, la Unión Europea y España.

- **Actividades formativas:** Presentaciones en grupo y exposiciones individuales. Trabajo en grupo de análisis de una empresa. Clases magistrales. Clases en laboratorio donde se procederá a la implementación de aplicaciones móviles siguiendo especificaciones de requisitos reales. Estas implementaciones se realizarán en equipo, para fomentar el trabajo colaborativo, la descomposición de aplicaciones en módulos y su especificación de interfaces, y la documentación. Realización de ejercicios y dinámicas de grupo relacionados con los contenidos expuestos. Valoración grupal de los ejercicios realizados y comentario por parte del profesor, incluyendo recomendaciones prácticas.
  - **Sistemas de evaluación:** asistencia, participación, realización/entrega de actividades y ejercicios propuestos. Realización de un trabajo escrito de carácter expositivo-argumentativo. Realización de una presentación oral. Proyecto de programación. Examen parcial. Examen final. Trabajos en grupo. Trabajos individuales y en grupo en los que se incluirá una puesta en común de los trabajos y un debate sobre los mismos, que debe servir para afianzar conocimientos y desarrollar la capacidad para analizar y comunicar la información relevante. Además, la puesta en común favorecerá el intercambio de opiniones críticas tanto entre profesor y estudiantes como entre los propios estudiantes.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Estadística, Técnicas de expresión oral y escrita. Arquitectura de Sistemas. Proyectos, normativa y política de telecomunicaciones (4º) (Obligatoria) (6 ECTS). Plan de gestión de un proyecto: Realización de un plan de gestión de proyecto sobre un caso propuesto por el profesor. La evaluación se realiza mediante un informe y la presentación en clase del proyecto. Caso práctico de normativa: realización de un trabajo de normativa/negocio de acuerdo con el planteamiento realizado por el profesor. La evaluación se realiza mediante un informe y la presentación en clase del trabajo realizado.
  - ⇨ Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas

**certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura de *Habilidades Profesionales Interpersonales*, se realizan pruebas que permiten asegurar la capacidad de trabajar en contextos nacionales e internacionales en equipos multidisciplinares.

- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

## **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.**

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Ingeniería de sistemas de vídeo, Redes Multimedia, Instrumentación acústica y control de ruido, Sistemas de Telecomunicación, Aplicaciones Móviles, Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** Servicios en segundo plano. Audio, vídeo, cámara. Telefonía y SMS (Servicio de mensajes cortos). *Bluetooth*, redes y WiFi (*Wireless Local Area Network*). Sensores. Temas avanzados. Diseño e implementación de una aplicación móvil.
  - **Actividades formativas:** Clases magistrales. Clases en laboratorio donde se procederá a la implementación de aplicaciones móviles siguiendo especificaciones de requisitos reales, con la supervisión de profesores de la asignatura. Estas implementaciones se realizarán en equipo, para fomentar el trabajo colaborativo, la descomposición de aplicaciones en módulos y su especificación de interfaces, y la documentación.
  - **Sistemas de evaluación:** La evaluación continua. Resolución de prácticas. Se evaluarán las prácticas realizadas en clases de laboratorio. Los estudiantes desarrollarán proyectos en equipo que consistirá en el diseño y desarrollo de aplicaciones móviles, en las que deben aplicar los conocimientos y capacidades adquiridos en la asignatura. Tendrán que realizar una documentación escrita y una presentación oral del trabajo realizado. Realizarán prototipos

de aplicaciones utilizando herramientas software actuales y validarán su funcionamiento en dispositivos móviles de última generación. Examen escrito. Se evaluarán mediante un examen tanto los conocimientos teóricos como prácticos adquiridos por el estudiante de forma individual.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en la asignatura de *Ingeniería de sistemas de vídeo*: Laboratorio hardware en el que los estudiantes experimentan con equipos habituales en un sistema de vídeo profesional (cámaras, mezcladores, grabadores, matrices de conmutación, etc.) e implementan aplicaciones típicas.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: En la asignatura de *Aplicaciones móviles* se realizan pruebas específicas para favorecer la necesidad de la formación continua y el emprendimiento.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

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

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Ingeniería de sistemas de vídeo, Redes Multimedia, Técnicas de búsqueda y uso de la información, Instrumentación acústica y control de ruido, Sistemas de Telecomunicación, Aplicaciones Móviles, Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:** Sensores. Temas avanzados. Diseño e implementación de una aplicación móvil. Comunicaciones por luz visible para industria inteligente. Internet de las Cosas. Introducción a la comunicación y la computación cuántica. Métodos estadísticos para las telecomunicaciones. Procesamiento del lenguaje natural. Redes *Software*. Tecnologías de audio para realidad virtual. Tecnologías de

sistemas de visualización. Tecnologías para sistemas autónomos y vehículos no tripulados.

- **Actividades formativas:** Clases magistrales, donde se presentarán los conocimientos que los estudiantes deben adquirir. Para facilitar su desarrollo recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les permita completar y profundizar en aquellos temas en los cuales estén más interesados. Clases prácticas y laboratorios de desarrollo de una aplicación web completa. Clases en laboratorio donde se procederá a la implementación de aplicaciones móviles siguiendo especificaciones de requisitos reales, con la supervisión de profesores de la asignatura. Estas implementaciones se realizarán en equipo, para fomentar el trabajo colaborativo, la descomposición de aplicaciones en módulos y su especificación de interfaces, y la documentación.
  - **Sistemas de evaluación:** examen final y evaluación continua: un examen parcial a mediados del cuatrimestre y la aplicación web desarrollada en las prácticas.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**, por la experiencia demostrada en las evidencias presentadas por la universidad.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en la asignatura de *Ingeniería de sistemas de vídeo*: Laboratorio hardware en el que los estudiantes experimentan con equipos habituales en un sistema de vídeo profesional (cámaras, mezcladores, grabadores, matrices de conmutación, etc.) e implementan aplicaciones típicas.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura de *Técnicas de búsqueda y uso de la información* se realizan pruebas específicas que valoran la capacidad de estar al día en innovación.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior a 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado.

En conclusión, **de los 22** de los sub-resultados de aprendizaje establecidos para este sello internacional de calidad, **21 se alcanzan completamente y 1 se alcanza con recomendaciones.**

### Criterio 9. SOPORTE INSTITUCIONAL DEL PROGRAMA EDUCATIVO

#### Estándar:

El centro evaluado cuenta con un **soporte institucional adecuado** para el desarrollo del mismo que garantiza su sostenibilidad en el tiempo.

**Directriz.** Los objetivos del programa 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, toma de decisiones eficaz y autoevaluación voluntaria y de auto-mejora.

#### VALORACIÓN DE CRITERIO:

A	B	C	D	No aplica
	<b>X</b>			

#### JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Se reconoce automáticamente este criterio al contar el centro con la implantación AUDIT.

### MOTIVACIÓN

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

Obtención del sello	Obtención del sello Con prescripciones	Denegación sello
<b>X</b>		

#### RECOMENDACIONES

#### Relativas al Criterio 8. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

- ✓ Reforzar los siguientes aspectos:

los proyectos, los trabajos y los seminarios en los que se trabaja el sub-resultado de aprendizaje 5.5, así como los exámenes y las pruebas de evaluación que permiten evaluar la adquisición de dicho sub-resultado de aprendizaje en las asignaturas en las que se desarrolla y en otras del plan de estudio evaluado.

- la metodología que analiza las causas de las tasas de rendimiento y éxito, así como de una satisfacción de los estudiantes, menores a la media en las asignaturas arriba mencionadas, con el fin de tomar las soluciones adecuadas para mejorarlas.

<b>Periodo por el que se concede el sello</b>
---

<b>De 15 de julio de 2022, a 15 de julio de 2028</b>
--

**En Madrid,**

**Firma del Presidente**