

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE	CENTRO	CÓDIGO CENTRO	
Universidad de Navarra	Escuela de Ingeniería	20006286	
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA		
Máster	Análisis de Datos en Ingeniería		
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Análisis de Datos en Ingeniería por la Universidad de Navarra			
RAMA DE CONOCIMIENTO	CONJUNTO		
Ingeniería y Arquitectura	No		
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS	NORMA HABILITACIÓN		
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Raúl Antón Remírez	Director de Tecnun, Escuela de Ingeniería		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	16582476M		
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Unai Zalba Irigoyen	Subdirector del Servicio de Calidad e Innovación		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	33444178Q		
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Raúl Antón Remírez	Director de Tecnun, Escuela de Ingeniería		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	16582476M		
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO	TELÉFONO
Edificio Amigos. Campus Universitario s/n. Universidad de Navarra	31009	Pamplona/Iruña	615238866
E-MAIL	PROVINCIA		FAX
uzalba@unav.es	Navarra		948425619



3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Navarra, AM 11 de noviembre de 2022
	Firma: Representante legal de la Universidad



1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Análisis de Datos en Ingeniería por la Universidad de Navarra	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.
LISTADO DE ESPECIALIDADES				
No existen datos				
RAMA		ISCED 1	ISCED 2	
Ingeniería y Arquitectura		Ingeniería y profesiones afines	Matemáticas y estadística	
NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA				
AGENCIA EVALUADORA				
Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación				
UNIVERSIDAD SOLICITANTE				
Universidad de Navarra				
LISTADO DE UNIVERSIDADES				
CÓDIGO		UNIVERSIDAD		
031		Universidad de Navarra		
LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS				
CÓDIGO		UNIVERSIDAD		
No existen datos				
LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES				
No existen datos				

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/MÁSTER
15	30	15
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
ESPECIALIDAD		CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos		

1.3. Universidad de Navarra

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
20006286	Escuela de Ingeniería

1.3.2. Escuela de Ingeniería

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
40	60	



TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	40.0	60.0
RESTO DE AÑOS	40.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	1.0	39.0
RESTO DE AÑOS	1.0	39.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
https://www.unav.edu/normativa-permanencia-master		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
GENERALES
CG1 - Gestionar la información en diferentes formatos para su posterior análisis con el fin de obtener conocimiento a partir de datos
CG2 - Explorar y explotar datos como una herramienta fundamental para la toma de decisiones en empresas y organizaciones
CG3 - Extraer conocimiento de los datos, realizando predicciones y transformándolos en productos y servicios utilizando herramientas estadísticas de análisis de datos
CG4 - Diseñar, planificar e implementar soluciones ingenieriles, seleccionando las herramientas y tecnologías más adecuadas al problema planteado en cada caso.
CG5 - Evaluar las necesidades y recursos necesarios para afrontar con éxito proyectos, así como el impacto en el área de negocio, social y económico.
CG6 - Trabajar en equipo para llegar a soluciones de problemas interdisciplinarios.
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
No existen datos
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE1 - Realizar un análisis exploratorio de los datos mediante la detección de ruido y outliers, así como la detección de posibles relaciones entre variables y sus distribuciones de probabilidad
CE2 - Comprender y aplicar las técnicas de análisis de datos que ayudan a la toma de decisiones
CE3 - Conocer y aplicar técnicas y herramientas de visualización de datos para la extracción de información y la correcta comunicación de los resultados de un análisis
CE4 - Comprender y aplicar la computación en la nube para el desarrollo de soluciones, así como en la gestión de datos masivos (Big Data)
CE5 - Comprender y aplicar los algoritmos de aprendizaje automático en la resolución de problemas, evaluando su rendimiento en base a las técnicas empleadas, los datos disponibles y el contexto en el que se aplica
CE6 - Aplicar técnicas para extraer conocimiento a partir de texto e imágenes
CE7 - Comprender y aplicar las principales técnicas de visión artificial en la resolución de problemas en el ámbito industrial.
CE8 - Desarrollar proyectos de ciencia de datos y aprendizaje automático seleccionando las herramientas, tecnologías y entornos de desarrollo más adecuados
CE9 - Aplicar las técnicas de análisis de datos en entornos tecnológicos e industriales para contribuir a la mejora de la competitividad de las empresas y organizaciones
CE10 - Aplicar los principios éticos y legales relativos a la recogida, almacenamiento, y análisis de datos teniendo en cuenta el ámbito de aplicación
CE11 - Realizar, presentar y defender un proyecto original de análisis de datos realizado individualmente, ante un tribunal académico y profesional, demostrando la integración y aplicación de las competencias y conocimientos adquiridos

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES



4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

REQUISITOS DE ACCESO

En lo referente al acceso se atenderá a lo establecido en el art. 18 del RD. 822/2021, por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de máster atendiendo a los perfiles de ingreso establecidos en el apartado 4.1.

PROCEDIMIENTOS DE ADMISIÓN

El procedimiento de admisión, así como las pruebas y requisitos de acceso, se han elaborado conforme a lo prescrito en el artículo 18 del RD 822/2021, por lo que aquellos estudiantes con necesidades educativas específicas, derivadas de la discapacidad, contarán en el proceso de admisión con un asesor académico que evaluará sus necesidades.

1. Recepción de las solicitudes de admisión a través del PORTAL DE CANDIDATO de la Universidad de Navarra, junto con toda la documentación académica de identidad del candidato, en el Servicio de Admisión de la Escuela de Ingeniería. La solicitud de admisión debe contener:

- Formulario de admisión cumplimentado, que incluirá una fotografía.
- Documento de identidad del alumno:
 - Alumnos españoles: fotocopia del DNI.
 - Alumnos de la Unión Europea: fotocopia de la carta de identidad de su país (documento análogo al DNI español).
 - Alumnos de otros países: fotocopia del pasaporte. En ningún caso, el NIE.
- Original o fotocopia compulsada de la certificación académica de la titulación que da acceso al máster en la que consten las asignaturas superadas y su calificación.
- Fotocopia compulsada del título o del resguardo de haberlo solicitado.
- Los alumnos con título extranjero homologado precisan entregar, además, la fotocopia compulsada de credencial de homologación.
- Los alumnos con título extranjero no homologado pueden realizar la compulsada ante notario o autoridad pública competente, o en la Universidad que expidió el título. Si la fotocopia no está compulsada, deberá presentar el original para su cotejo en el Servicio de Admisión de la Escuela de Ingeniería.
- Curriculum Vitae.
- Memoria razonada en la que se describan los motivos por los que el alumno desea cursar en la Escuela de Ingeniería el Máster.
- La cantidad que se estipulará en concepto de gastos de inscripción.

Para la admisión de un alumno, la Comisión de Admisión valorará la documentación presentada. Esta comisión estará formada por la persona responsable del servicio de admisión y la directora del máster. La ponderación de los criterios de admisión será la siguiente:

- Expediente y Curriculum Vitae (incluyendo nivel acreditado de inglés): 75%
- Memoria razonada: 25%. Esta memoria deberá tener una extensión máxima de dos páginas y responderá a las siguientes cuestiones:

a. Motivación del alumno para realizar el máster, indicando si tiene experiencia previa en materia de Análisis de Datos y sus perspectivas de futuro con el máster.

b. Razones por las que ha elegido la Universidad de Navarra, mencionando qué otros másteres ha analizado y los motivos de su elección final.

Se podría convocar al interesado a una entrevista personal si se viera la necesidad de que ampliara la información aportada.

2. Notificación de la admisión desde el Servicio de Admisión de la Escuela de Ingeniería. Los estudiantes admitidos reciben una notificación con la resolución favorable de su solicitud, y las indicaciones necesarias para realizar su matrícula. Los estudiantes no admitidos reciben igualmente la resolución negativa a su solicitud.

3. Registro de la admisión en la aplicación informática de Gestión Académica por parte del Servicio de Admisión de la Escuela de Ingeniería. Además, se proporciona al alumno el identificador de usuario y la contraseña provisional que asigna la aplicación informática de Gestión Académica, la dirección web en la que el alumno puede dar de alta su expediente, e información del plazo de matrícula. La matrícula se realiza online.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

El primer día de clase, o de apertura, se realiza una presentación del curso en la que se da la bienvenida a los alumnos y explica la organización general del programa.

La Universidad de Navarra se caracteriza por la atención personal a sus estudiantes, en este contexto se sitúa el asesoramiento, que proporciona a cada alumno el consejo y la orientación de un profesor a lo largo de los estudios <https://tecnun.unav.edu/estudiantes/asesoramiento-academico>

Otros objetivos de este sistema de asesoramiento académico personalizado son:

- Facilitar una mejor integración de los estudiantes de nuevo ingreso en el Máster.
- Aumentar el conocimiento de los profesores sobre los estudiantes que acceden por primera vez al Máster.
- Mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y su satisfacción en la Escuela de Ingeniería.



Se tratan, entre otros, los siguientes aspectos:

- Asesoramiento al alumno sobre la metodología de trabajo.
- Ayuda y orientación para resolver procesos administrativos.
- Información a los estudiantes sobre las posibilidades formativas de la Universidad (cursos, actividades sociales, culturales, deportivas, etc.).
- Fomento del interés por la investigación.
- Estilo universitario: interés por la cultura, espíritu de iniciativa, empuje para liderar propuestas profesionales, interdisciplinariedad.
- Posibilidades de desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita.
- Orientación para decidir su futuro profesional (doctorado, primer empleo).

En todo el proceso de acompañamiento al alumno, el/la Coordinadora del Máster tiene un papel relevante como apoyo importante para los alumnos durante los estudios.

Para el apoyo y orientación de alumnos internacionales, en la Escuela de Ingeniería Tecnun existe un Servicio de Relaciones Internacionales, dedicado a la atención y ayuda a los estudiantes <https://tecnun.unav.edu/internacionalizacion>

Desde esta oficina se ofrece:

- Atención y asesoramiento a los alumnos internacionales interesados en Tecnun, previo a su llegada.
- Envío de información y consejos prácticos para su estancia en San Sebastián.
- Orientación sobre el funcionamiento de los diferentes servicios de Tecnun, así como los diferentes aspectos necesarios para su estancia en San Sebastián.
- Organización de Actividades extra-académicas para estudiantes internacionales.
- Información sobre tramitación de documentos oficiales (visado, seguro médico, transferencia de créditos, etc.)
- Apoyo a potenciales problemas que surjan durante la estancia en San Sebastián.
- Adjudicación de un asesor académico, que le ayudará en aspectos académicos.
- Adjudicación de un alumno local (buddy), que le ayudará tanto en aspectos académicos como personales.

A principio de curso, el Servicio de Relaciones Internacionales de la Escuela de Ingeniería organiza jornadas generales de bienvenida y orientación para alumnos internacionales. El objetivo de estas jornadas es ayudar a los estudiantes internacionales a adaptarse a su nueva vida en la universidad.

Con la ayuda de alumnos de la Escuela de Ingeniería, los nuevos estudiantes internacionales conocerán la Universidad, la biblioteca, los sistemas informáticos, el polideportivo, la ciudad y al resto de estudiantes internacionales recién llegados.

Por último, se le informará al estudiante y se le invitará a las actividades extraacadémicas de la Escuela de Ingeniería Tecnun (actividades culturales, uso del polideportivo, uso de los medios informáticos, etc.) y a la participación en los eventos festivos de Tecnun (celebración del día del patrón, actos académicos, etc.).

Además, el estudiantado con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad contará con los servicios de apoyo y asesoramiento de la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad (UADP). La UADP evaluará la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	9

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Aprobado por Rectorado en junio de 2022 en desarrollo de lo previsto en el RD 822/2021, de 28 de septiembre

RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

1. Podrán reconocerse los estudios cursados en otros planes de estudio conducentes a la obtención de titulaciones oficiales de máster, en la Universidad de Navarra o en cualquier otro centro universitario que imparta esas titulaciones, o equivalentes.



2. También podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales o en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. La experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser también reconocida en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título. El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios. El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente. No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior o en su caso en su totalidad siempre y cuando el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por un título oficial. La memoria de verificación de este título oficial deberá recoger tal circunstancia así como la información preceptiva al respecto.

3. En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes al trabajo de fin de máster.

4. Además de las señaladas, se reconocen las materias cursadas en otra Universidad, en el marco de un programa de intercambio o convenio suscrito por la Universidad.

5. Estos reconocimientos tendrán reflejo en el expediente académico del alumno y computarán a fin de obtener el título oficial, después de abonar los derechos que en su caso se establezcan.

II. TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

6. También se incluirán en su expediente académico la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

7. Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

III. PROCEDIMIENTO

8. El alumno deberá presentar su solicitud de reconocimiento en las Oficinas Generales de la universidad para su registro. Junto a la solicitud adjuntará el certificado académico que acredite la superación de los estudios que desea reconocer y el programa de los mismos. Las Oficinas Generales enviarán el expediente de reconocimiento al centro responsable del máster. La Comisión de reconocimiento del máster evaluará las competencias adquiridas en los estudios previos y emitirá el preceptivo informe de reconocimiento. Visto el informe de reconocimiento el Rectorado emitirá la correspondiente resolución. Las Oficinas Generales la comunicarán al alumno por correo postal y por correo electrónico.

IV. COMISIÓN DE RECONOCIMIENTO

9. Cada máster contará con una comisión de reconocimiento designada por el Centro responsable, que realizará el pertinente estudio de competencias acreditadas para la emisión del informe de reconocimiento.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

Aquellos estudiantes que no acrediten los conocimientos requeridos en Informática y Estadística y Análisis de datos, deberán realizar hasta un máximo de 12 ECTS de complementos formativos. Estos complementos serán seleccionados por la Comisión de Estudios que estará compuesta por la Directora del Máster, la Directora de Programas de Máster y un miembro de la Junta Directiva, preferiblemente la Subdirectora de Ordenación Académica o el Director de Desarrollo.

Los complementos formativos definidos son los siguientes:

- Programación y estructuras de datos
- Bases de Datos
- Estadística y Análisis de datos

Programación y estructuras de datos 4 ECTS

1. Programación Orientada a Objetos (POO)

- Definición de clases, Variables y Funciones, Constructor, destructor, acceso a los miembros de la clase
- Sobrecarga de operadores
- Herencia y polimorfismo: Clases derivadas, Funciones "amigas", Clases virtuales, funciones virtuales, Herencia múltiple, Clases abstractas, Polimorfismo



2. Estructuras de datos lineales: pilas, colas y listas

- Estructuras de datos lineales: Listas, Pilas y Colas.
- Ejemplos de aplicaciones con dichas estructuras. Análisis de eficiencia.

3. Estructuras de tipos no lineales: Grafos y árboles

- Árboles Binarios. Árboles binarios de búsqueda. Análisis de la eficiencia de los algoritmos sobre árboles: búsquedas y recorridos.
- Grafos. Representación y algoritmos de recorridos de grafos.

Bases de Datos 4 ECTS

1. Introducción a las bases de datos

- Conceptos y objetivos de los Sistemas de Gestión de Bases de Datos.
- Módulos y funcionalidades de un SGBD.
- Arquitectura del SGBD.

2. Modelo entidad-relación y modelo relacional

- El modelo entidad-relación
- Diseño de esquemas relacionales
- Dependencias funcionales
- Formas normales
- Cálculo de relaciones

3. Lenguaje SQL.

- Tipos de datos.
- Sentencias para la creación, modificación y manipulación de bases de datos. Índices. Vistas.

4. Introducción a las Bases de datos NoSQL.

- Tipos y casos de uso.
- Almacenamiento en sistemas noSQL.
- Recuperación de la información en sistemas NoSQL.
- Gestión de información multimedia: imagen, audio y vídeo.

5. Bases de datos distribuidas.

- Arquitecturas distribuidas.
- Diseño lógico y físico de una base de datos distribuida.
- Procesamiento distribuido de consultas.

Estadística y Análisis de datos (4 ECTS)

1. Lenguaje de programación R

- Introducción
- Tipos de datos
- Lectura de datos de fichero
- Aplicación a estadística: tipos de distribuciones.
- Control del flujo de programas. Creación de funciones.

2. Inferencia Estadística: test de diferencia de medias, análisis de la varianza tipo I

- Intervalos de confianza para la media y la varianza,...
- Inferencia estadística: hipótesis nula y p-value.
- T-test a una cola y a dos colas. T-test pareados.



- ANOVA type I.

3. Regresión lineal simple

- Resolución por mínimos cuadrados.
- Distribuciones estadísticas de los parámetros estimados de la regresión.
- Inferencia en regresión lineal. Distribución estadística de las estimaciones de la regresión.
- Comparación con el test de diferencia de medias y el análisis de la varianza.

4. Regresión lineal múltiple (Modelos lineales)

- Matriz de diseño y matriz de contrastes.
- Influencia de cada factor.
- Varianza explicada y significancia de la regresión.

ACTIVIDADES FORMATIVAS de los complementos formativos:

- Clases teóricas
- Clases prácticas en laboratorio
- Trabajos Dirigidos
- Tutorías
- Estudio personal
- Evaluación

METODOLOGÍAS DOCENTES de los complementos formativos:

- Clases expositivas
- Clases prácticas en laboratorio de ordenadores
- Trabajo individual o en grupo, resolución de problemas
- Tutoría personal con el profesor de la asignatura
- Estudio del alumno basado en diferentes fuentes de información

SISTEMA DE EVALUACIÓN de los complementos formativos:

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Intervención en clases, seminarios y clases prácticas	0%	5%
Resolución de problemas	0%	10%
Evaluaciones parciales y finales	0%	100%
Trabajos individuales y/o en equipo	0%	100%
Exposición oral y defensa pública	0%	5%



5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
Clase expositiva		
Prácticas de laboratorio		
Trabajos dirigidos individuales o en grupo		
Tutorías		
Estudio personal		
Evaluación		
Elaboración y Defensa del Trabajo Fin de Máster		
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral		
Estudio de casos		
Resolución de ejercicios y problemas		
Aprendizaje basado en problemas		
Aprendizaje orientado a proyectos		
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Intervención en clases		
Resolución de problemas prácticos y trabajos		
Evaluaciones parciales y/o Evaluación final		
Exposición oral y defensa de un trabajo		
Valoración del TFM		
Evaluación de las prácticas de laboratorio		
5.5 NIVEL 1: Análisis de Datos		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Procesamiento y Análisis de Datos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	10	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
10		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No



ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Esta materia ofrece al alumno los conocimientos para almacenar, preparar, procesar y analizar datos provenientes de distintas fuentes que ayuden a la toma de decisiones. Se contemplan los siguientes contenidos:</p> <p>Ciencia de datos: el objetivo es proporcionar al alumno las técnicas que le permitan obtener, estructurar, limpiar y analizar los datos. El alumno aprende a preparar los datos utilizando técnicas para la detección de ruido, valores ausentes y outliers. Y una vez procesados los datos, el alumno aprende a realizar un análisis exhaustivo de estos datos con el objetivo de sacar conclusiones, utilizando diferentes técnicas de estadística inferencial. Python y R son los lenguajes de programación que se utilizarán para la manipulación, análisis y visualización de los datos. A continuación, se detallan estos contenidos, que permiten adquirir las competencias específicas CE1 y CE2.</p> <ul style="list-style-type: none"> Preparación de los datos: pre procesamiento, selección de variables y detección de ruido y outliers Técnicas de inferencia estadística aplicadas al análisis e interpretación de los datos y la toma de decisiones: test de hipótesis (test paramétricos y no paramétricos), análisis de correlación y regresión. Análisis estadístico en R Almacenamiento, manipulación y visualización de datos con Python. Utilización de librerías tales como Pandas, Numpy, Scipy, Seaborn y Matplotlib entre otras <p>Cloud Computing: se ofrece al alumno una visión de los conceptos fundamentales de la computación en la nube, tipos de nubes, arquitectura y virtualización. Además, se utilizan servicios que ofrecen los principales proveedores comerciales como bases de datos, herramientas de análisis y visualización de los datos, proporcionando las capacidades para usar estas herramientas en la gestión de datos masivos (Big Data). A continuación, se detallan estos contenidos, que permiten adquirir las competencias específicas CE3 y CE4.</p> <ul style="list-style-type: none"> Cloud Computing: plataformas cloud y proveedores (Azure, Amazon Web Services, Google Cloud) y servicios Herramientas para el tratamiento de grandes volúmenes de datos (Big Data): Hadoop, Spark Herramientas de visualización y creación de cuadros de mando interactivos para la toma de decisiones. Bases de datos relacionales, modelo entidad relación, SQL Bases de datos no SQL 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Al menos se impartirán 5 ECTS en inglés.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Gestionar la información en diferentes formatos para su posterior análisis con el fin de obtener conocimiento a partir de datos		
CG2 - Explorar y explotar datos como una herramienta fundamental para la toma de decisiones en empresas y organizaciones		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Realizar un análisis exploratorio de los datos mediante la detección de ruido y outliers, así como la detección de posibles relaciones entre variables y sus distribuciones de probabilidad		
CE2 - Comprender y aplicar las técnicas de análisis de datos que ayudan a la toma de decisiones		
CE3 - Conocer y aplicar técnicas y herramientas de visualización de datos para la extracción de información y la correcta comunicación de los resultados de un análisis		
CE4 - Comprender y aplicar la computación en la nube para el desarrollo de soluciones, así como en la gestión de datos masivos (Big Data)		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase expositiva	50	100
Prácticas de laboratorio	50	100



Trabajos dirigidos individuales o en grupo	70	20
Tutorías	15	100
Estudio personal	60	0
Evaluación	5	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Intervención en clases	0.0	10.0
Resolución de problemas prácticos y trabajos	0.0	100.0
Evaluaciones parciales y/o Evaluación final	0.0	70.0
Exposición oral y defensa de un trabajo	0.0	30.0
Evaluación de las prácticas de laboratorio	20.0	100.0
NIVEL 2: Aprendizaje Automático		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	20	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Esta materia proporciona al alumno los conocimientos de los algoritmos de aprendizaje automático y la visión de las diferentes áreas de aplicación de dichos algoritmos en ámbitos como la automatización de procesos. También, se cubren los aspectos éticos a tener en cuenta a la hora de desarrollar proyectos que utilicen datos. Los contenidos de esta materia engloban:</p> <p>Machine Learning (aprendizaje automático): Se estudian por un lado algoritmos de aprendizaje automático supervisado y no supervisado que utilizan los datos de entrada como fuente de conocimiento para predecir los valores de salida o para descubrir patrones en conjuntos de datos, de forma que los algoritmos aprenden a medida que se introducen nuevos datos. Se estudian también métricas que permiten comparar y evaluar los modelos para elegir aquél que proporcione mejores resultados en cada problema. El alumno también profundizará en técnicas que permiten seleccionar variables/características a partir del conjunto de datos original para aumentar la precisión y eficiencia de los algoritmos. A continuación, se detallan estos contenidos, que permiten adquirir la competencia específica CE5 y CE9.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de aprendizaje automático supervisado: Regresión Lineal, Regresión logística, Lasso, Naive Bayes, K-Nearest-Neighbor, árboles de decisión, Random Forest, Support Vector Machines entre otros. • Técnicas de aprendizaje automático no supervisado: algoritmos de clustering (K-Means) y clustering jerárquico, Reglas de asociación, expectation-maximization o Gaussian Mixture Models. • Técnicas de validación de modelos de aprendizaje automático: cross-validation, bootstrapping. • Métricas para analizar y seleccionar los algoritmos. • Técnicas de selección de características y reducción de la dimensionalidad: PCA y tSNE. <p>Deep Learning (aprendizaje profundo): se estudian los principios del aprendizaje profundo (Deep Learning) cubriendo los fundamentos matemáticos, las operaciones básicas entre capas, optimizadores y arquitecturas de redes neuronales. La teoría de Deep Learning se aplicará a problemas de visión</p>		



artificial, desarrollando diferentes arquitecturas para clasificación, regresión, detección y localización de defectos en productos y segmentación, entre otros. A continuación, se detallan estos contenidos, que permiten adquirir las competencias específicas CE6, CE7, CE8 y CE9.

- Deep Learning: Neurona, capas, arquitecturas de Deep Learning, backpropagation, hiperparámetros, funciones de pérdida y tensores, optimizadores, convolución, deconvolución y pooling, y Fully Convolutional Networks
- Algoritmos de visión clásica: manejo de imágenes y operaciones morfológicas en OpenCV
- Arquitecturas de Deep Learning para aplicaciones de Visión Artificial: Puesta en marcha de modelos con diferentes objetivos (localización y clasificación de objetos, segmentación a nivel de píxel, nubes de puntos 3D)

Reinforcement learning (aprendizaje por refuerzo): se estudia la aplicación de técnicas de *reinforcement learning* (aprendizaje por refuerzo) en el ámbito de la robótica. A continuación, se detallan estos contenidos, que permiten adquirir las competencias específicas CE5, CE8 y CE9.

- Diferencia de otros paradigmas de aprendizaje de máquina, elementos del aprendizaje por refuerzo
- Procesos de decisión de Markov, métodos de función de valor (Monte Carlo, SARSA, Q-Learning Deep Q-Networks)
- Aproximación de funciones, redes neuronales como aproximadores de función no lineales, métodos de búsqueda de políticas (REINFORCE, Actor-Critic).

Procesamiento del Lenguaje Natural: proporciona una visión de las principales aplicaciones resultado de la comprensión del lenguaje tales como asistentes virtuales y traductores automáticos. Se profundiza en el tratamiento de datos de tipo texto, como es el caso de las redes sociales como Twitter. A continuación, se detallan estos contenidos, que permiten adquirir las competencias específicas CE6.

- Pre-procesamiento de texto. Limpieza, tokenización, representación vectorial de texto en one-hot y word2vec
- Word embeddings.
- Clasificación de texto con regresión logística, Bayes ingenuo y redes neuronales (LSTM y CNN)
- Topic modeling (LDA).

Ética en el tratamiento de los datos: se analizan los desafíos éticos y legislación existentes a considerar en el desarrollo de cualquier proyecto que gestione datos. Por ello, se analizarán diferentes casos de uso para identificar los aspectos éticos a tener en cuenta en diferentes contextos. Estos contenidos permitirán adquirir la competencia CE10.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Al menos se impartirán 5 ECTS en inglés

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Gestionar la información en diferentes formatos para su posterior análisis con el fin de obtener conocimiento a partir de datos

CG2 - Explorar y explotar datos como una herramienta fundamental para la toma de decisiones en empresas y organizaciones

CG3 - Extraer conocimiento de los datos, realizando predicciones y transformándolos en productos y servicios utilizando herramientas estadísticas de análisis de datos

CG4 - Diseñar, planificar e implementar soluciones ingenieriles, seleccionando las herramientas y tecnologías más adecuadas al problema planteado en cada caso.

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

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

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

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

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE5 - Comprender y aplicar los algoritmos de aprendizaje automático en la resolución de problemas, evaluando su rendimiento en base a las técnicas empleadas, los datos disponibles y el contexto en el que se aplica

CE6 - Aplicar técnicas para extraer conocimiento a partir de texto e imágenes

CE7 - Comprender y aplicar las principales técnicas de visión artificial en la resolución de problemas en el ámbito industrial.



CE8 - Desarrollar proyectos de ciencia de datos y aprendizaje automático seleccionando las herramientas, tecnologías y entornos de desarrollo más adecuados		
CE9 - Aplicar las técnicas de análisis de datos en entornos tecnológicos e industriales para contribuir a la mejora de la competitividad de las empresas y organizaciones		
CE10 - Aplicar los principios éticos y legales relativos a la recogida, almacenamiento, y análisis de datos teniendo en cuenta el ámbito de aplicación		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase expositiva	80	100
Prácticas de laboratorio	120	100
Trabajos dirigidos individuales o en grupo	200	20
Tutorías	20	100
Estudio personal	70	0
Evaluación	10	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Intervención en clases	0.0	10.0
Resolución de problemas prácticos y trabajos	0.0	100.0
Evaluaciones parciales y/o Evaluación final	0.0	70.0
Exposición oral y defensa de un trabajo	0.0	30.0
Evaluación de las prácticas de laboratorio	30.0	100.0
5.5 NIVEL 1: Gestión de Proyectos y Aplicaciones de Negocio		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Gestión de Proyectos y Aplicaciones de negocio		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	15	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	



No	No
LISTADO DE ESPECIALIDADES	
No existen datos	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
5.5.1.3 CONTENIDOS	
<p>El alumno podrá elegir 3 asignaturas del conjunto de asignaturas optativas ofertadas.</p> <p>Las asignaturas optativas se han clasificado en dos grupos en función de su contenido. El primer grupo de asignaturas cubre los aspectos de gestión de proyectos mientras que el segundo se centra en las aplicaciones del análisis de datos en el mundo empresarial/industrial analizando casos de uso en diferentes ámbitos.</p> <p>A continuación, se describe el contenido de las asignaturas clasificadas por los dos grupos anteriormente mencionados, aunque hay que resaltar que un alumno no cursará todas ellas. A los contenidos se les han asociado las competencias optativas que están relacionadas.</p> <p>Gestión de proyectos: las asignaturas englobadas en este bloque se centran en proporcionar al alumno metodologías y herramientas para planificar y gestionar los recursos (técnicos, económicos y humanos) necesarios para desarrollar un proyecto en el ámbito del análisis de datos. A continuación, se detallan estos contenidos, que permiten adquirir las competencias optativas COP1 y COP2, COP3.</p> <ul style="list-style-type: none"> Planificación, ejecución y control del proyecto. Estudio de riesgos. Herramientas de gestión de proyectos: fuerzas de Porter, DAFO, Business Model Canvas, roles y responsabilidades, Business Case y Cash-flow, etc. Metodologías ágiles para la gestión de proyectos CRISP-DM- metodología para proyectos de ciencia de datos y sus fases. Gestión de equipos multidisciplinares: colaboración y trabajo en equipo, toma de decisiones y liderazgo, gestión de conflictos, herramientas para gestionar equipos. Control y gestión de procesos industriales en las áreas de producción, compras y logística. <p>Aplicaciones de negocio: las asignaturas englobadas en este bloque permitirán el alumno aplicar los conocimientos técnicos y de gestión de proyectos adquiridos durante el máster en el desarrollo de proyectos en ámbitos muy diversos del mundo industrial para la mejora de los procesos y la productividad. A continuación, se detallan estos contenidos, que permiten adquirir las competencias optativas COP4, COP5, COP6 y COP7.</p> <ul style="list-style-type: none"> Industria 4.0. IoT, mantenimiento predictivo, calidad, detección de fallos. Smart cities. Redes de sensores, redes de comunicaciones, transmisión, análisis y gestión de la información. Análisis de imagen: muestreo e interpolación de imágenes, reconstrucción tomográfica, segmentación de imágenes, diagnóstico asistido por ordenador. Legislación asociada al tratamiento de datos. Otros posibles casos de uso. 	
5.5.1.4 OBSERVACIONES	
<p>A continuación, se enumeran las competencias asociadas a las asignaturas optativas. Las competencias de esta lista que adquirirá el alumno dependerán de las asignaturas optativas seleccionadas.</p> <p>COP1 - Coordinar, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.</p> <p>COP2 - Planificar y gestionar los recursos necesarios para llevar a cabo un proyecto.</p> <p>COP3- Conocer y aplicar sistemas de información, sistemas productivos, de logística y de gestión de calidad para el control de procesos industriales.</p> <p>COP4 - Comprender y aplicar tecnologías del ecosistema de la industria 4.0 para dar solución a problemas específicos del sector industrial.</p> <p>COP5 - Comprender y aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación y servicios.</p> <p>COP6 - Conocer y aplicar la legislación pertinente en los casos de manejo y tratamiento de datos en el ámbito biomédico.</p> <p>COP7 - Conocer y gestionar el desarrollo y la innovación tecnológica.</p>	
5.5.1.5 COMPETENCIAS	
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES	
CG4 - Diseñar, planificar e implementar soluciones ingenieriles, seleccionando las herramientas y tecnologías más adecuadas al problema planteado en cada caso.	



CG5 - Evaluar las necesidades y recursos necesarios para afrontar con éxito proyectos, así como el impacto en el área de negocio, social y económico.		
CG6 - Trabajar en equipo para llegar a soluciones de problemas interdisciplinarios.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase expositiva	90	100
Prácticas de laboratorio	60	100
Trabajos dirigidos individuales o en grupo	90	20
Tutorías	15	100
Estudio personal	115	0
Evaluación	5	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Intervención en clases	0.0	30.0
Resolución de problemas prácticos y trabajos	0.0	70.0
Evaluaciones parciales y/o Evaluación final	0.0	70.0
Exposición oral y defensa de un trabajo	0.0	30.0
Evaluación de las prácticas de laboratorio	20.0	70.0
5.5 NIVEL 1: Trabajo Fin de Máster		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Trabajo Fin de Máster		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	15	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9



ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Desarrollo de un trabajo, en donde se integran y se aplican a un caso concreto que se debe resolver, los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas. El trabajo puede desarrollarse en el ámbito de la investigación básica o en una empresa. CE11		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
El Trabajo Fin de Máster podría redactarse y defenderse en inglés. La evaluación del TFM incluye tanto el trabajo realizado, como la memoria y su presentación y defensa oral ante un Tribunal.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Gestionar la información en diferentes formatos para su posterior análisis con el fin de obtener conocimiento a partir de datos		
CG2 - Explorar y explotar datos como una herramienta fundamental para la toma de decisiones en empresas y organizaciones		
CG3 - Extraer conocimiento de los datos, realizando predicciones y transformándolos en productos y servicios utilizando herramientas estadísticas de análisis de datos		
CG4 - Diseñar, planificar e implementar soluciones ingenieriles, seleccionando las herramientas y tecnologías más adecuadas al problema planteado en cada caso.		
CG5 - Evaluar las necesidades y recursos necesarios para afrontar con éxito proyectos, así como el impacto en el área de negocio, social y económico.		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE11 - Realizar, presentar y defender un proyecto original de análisis de datos realizado individualmente, ante un tribunal académico y profesional, demostrando la integración y aplicación de las competencias y conocimientos adquiridos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Tutorías	25	100



Elaboración y Defensa del Trabajo Fin de Máster	350	25
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Valoración del TFM	100.0	100.0



6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Navarra	Otro personal docente con contrato laboral	35	75	40
Universidad de Navarra	Catedrático de Universidad	18	100	15
Universidad de Navarra	Profesor Titular de Universidad	32	100	30
Universidad de Navarra	Ayudante Doctor	10	100	5
Universidad de Navarra	Profesor Contratado Doctor	5	100	15
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
95	5	90
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		
<p>La Universidad de Navarra (UN) considera necesario establecer un Sistema de Aseguramiento Interno de Calidad (SAIC) de sus títulos oficiales, con el fin de sistematizar la revisión y mejora de los estudios que ofrece. El SAIC contribuye, además, al cumplimiento de los requerimientos normativos de verificación, seguimiento y acreditación de los títulos oficiales.</p> <p>El SAIC integra de manera sistemática las actividades que hasta ahora han venido desarrollándose en los centros (facultades, escuelas, e institutos) relacionadas con la garantía de calidad de las enseñanzas.</p> <p>Los objetivos del SAIC son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistematizar las acciones de revisión y mejora continua de los títulos oficiales. • Responder a las necesidades y expectativas de sus grupos de interés. • Asegurar la transparencia exigida en el marco del EEES. • Facilitar los procesos de verificación, seguimiento y acreditación de los títulos oficiales. <p>El SAIC es común a todos los centros de la Universidad de Navarra que lo aplicarán en sus títulos oficiales (grado, máster y doctorado).</p> <p>En conjunto, el SAIC contempla la planificación de la oferta formativa, la evaluación y revisión de su desarrollo, así como la toma de decisiones para la mejora de la formación.</p> <p>Estructura orgánica</p> <p><i>Servicio de Calidad e Innovación</i></p> <p>El Servicio de Calidad e Innovación (SCI) es el servicio dependiente del Vicerrectorado de Ordenación Académica para el desarrollo del SAIC. Sus principales funciones son:</p>		



- Apoyo a los centros para la implementación de los procesos de calidad.
- Seguimiento de los títulos oficiales junto a la Comisión de Garantía de Calidad de cada centro.
- Coordinación, planificación y revisión de la documentación de referencia del sistema.

Comisión de Evaluación de la Calidad y Acreditación

La Comisión de Evaluación de la Calidad y Acreditación (CECA) es el órgano de representación de los centros, responsable de la aprobación de la documentación de referencia del SAIC y de la Política General de Calidad de la Universidad. Está integrado por los vicerrectores de Profesorado y Ordenación Académica, el equipo directivo del Servicio de Calidad e Innovación y todos los Coordinadores de calidad de los centros.

Junta Directiva del centro

La Junta Directiva es la responsable de la aplicación del SAIC en su centro para lo que:

- asumirá las responsabilidades que en los diferentes documentos del SAIC se indican.
- establecerá la propuesta de objetivos de calidad del centro.
- propondrá la composición de la Comisión de Garantía de Calidad.
- aprobará el plan de mejora de los títulos oficiales.

Comisión de Garantía de Calidad

La Comisión de Garantía de la Calidad (CGC) es el órgano delegado de la Junta Directiva del centro para el desarrollo de los procesos conforme a los requerimientos del SAIC y para el seguimiento de los objetivos de calidad del centro.

La CGC estará compuesta al menos por:

- el coordinador de calidad; cuya responsabilidad es asegurarse de que se establecen, implantan y mantienen los procesos del SAIC, informar a la Junta Directiva sobre el desempeño del sistema y promover la toma de conciencia de los requisitos del SAIC en todos los niveles del centro.
- un miembro del Servicio de Calidad e Innovación de la Universidad de Navarra.
- un profesor/a representante del claustro de profesores del centro.
- un representante de los alumnos.
- un representante del PAS.
- como secretario actuará, de ordinario, el gerente del centro.

Procesos

Los procesos que conforman el sistema son:

Procesos estratégicos

Son los procesos que fijan el marco de actuación general de todo el Sistema de Garantía de Calidad:

PE 1. Política General de Calidad: Establece el proceso para la elaboración y la revisión de la Política General de Calidad de la Universidad de Navarra y los objetivos de calidad del centro.

PE 2. Plan de mejoras del centro: Establece el proceso para que la junta directiva del centro elabore el plan anual de mejora.

PE 3. Creación, modificación y extinción de títulos: Establece el proceso previsto para la implantación, modificación y extinción de los títulos oficiales.

Procesos analíticos

Son los procesos que fijan el análisis sistemático de los títulos oficiales:

PA 1. Información general del título: Establece el proceso para el análisis de cinco áreas generales de la titulación: perfil de ingreso, tasas académicas generales, resultados de las encuestas de satisfacción general con el programa formativo, reconocimiento de estudios previos y revisión de las cuestiones indicadas por en los informes de los procesos oficiales de verificación, seguimiento y acreditación.

PA 2. Plan de estudios y su coordinación: Establece el proceso para el análisis de las asignaturas del plan de estudios y su coordinación.

PA 3. Asesoramiento: Establece el proceso para el análisis del asesoramiento de los profesores a los alumnos del título.

PA 4. Movilidad: Establece el proceso para el análisis de la movilidad tanto interna como externa.

PA 5. Prácticas externas: Establece el proceso para el análisis de las prácticas curriculares.

PA 6. Inserción laboral y perfil de egreso: Establece el proceso para el análisis de la inserción laboral de los titulados, de la adecuación de su perfil de egreso y de la satisfacción de egresados y empleadores.

PA 7. Recursos humanos: Establece el proceso para el análisis de los recursos humanos (personal docente y PAS) al servicio de los títulos.



PA 8. Recursos materiales y servicios: Establece el proceso para el análisis de los recursos materiales y servicios necesarios para el desarrollo de los títulos.

Procesos soporte

Son los procesos que proporcionan la información, el soporte documental y la rendición de cuentas para los procesos analíticos.

PS 1. Documentación: Establece el proceso para la gestión documental del sistema.

PS 2. Encuestas e indicadores: Establece el proceso para la realización de encuestas y el cálculo de indicadores.

PS 3. Quejas y sugerencias: Establece el proceso para la recogida sistemática de las quejas y sugerencias de los grupos de interés.

PS 4. Información pública y rendición de cuentas: Establece el proceso para la información pública y rendición de cuentas del SAIC.

Desarrollo general del sistema

Toda la sistemática que establece el SAIC apunta al establecimiento de un plan anual de mejora del centro (PE2) de todos sus títulos oficiales implantados conforme al PE3, atendiendo a la memoria anual de análisis de resultados que recoge el informe analítico de cada uno de los 8 procesos de análisis (PE2). Estos procesos de análisis se nutren de la información que les proporcionan los procesos de soporte.

El coordinador de calidad es el responsable de la coordinación de los procesos conforme a lo establecido en el SAIC. La CGC podrá designar otras personas como responsables específicos de ellos.

De ordinario, la comisión de garantía de calidad se reunirá al menos dos veces al año para tratar los siguientes asuntos:

- Primer trimestre: estudio y aprobación de:
 - los planes de mejora
 - el plan de objetivos de calidad del centro
 - revisión del funcionamiento de los procesos del SAIC del curso.
- Último trimestre: seguimiento de:
 - los planes de mejora
 - el plan de objetivos de calidad del centro
 - revisión del funcionamiento de los procesos del SAIC del curso

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	https://tecnun.unav.edu/conoce-la-escuela/calidad
--------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2023
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
NO APLICA	
10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN	
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
16582476M	Raúl	Antón	Remírez
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Paseo Manuel de Lardizábal, 13	20018	Gipuzkoa	Donostia/San Sebastián
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
ranton@tecnun.es	655149699	948425619	Director de Tecnun, Escuela de Ingeniería
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO



33444178Q	Unai	Zalba	Irigoyen
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Edificio Amigos. Campus Universitario s/n. Universidad de Navarra	31009	Navarra	Pamplona/Iruña
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
uzalba@unav.es	615238866	948425619	Subdirector del Servicio de Calidad e Innovación
El Rector de la Universidad no es el Representante Legal			
Ver Apartado 11: Anexo 1.			
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título es también el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
16582476M	Raúl	Antón	Remírez
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Paseo Manuel de Lardizábal, 13	20018	Gipuzkoa	Donostia/San Sebastián
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
ranton@tecnun.es	655149699	948425619	Director de Tecnun, Escuela de Ingeniería



Apartado 2: Anexo 1

Nombre :2.Justificacion.pdf

HASH SHA1 :A148EE2CF7AF43D607EB3312492111EA3E90A877

Código CSV :617487246489444580423325

Ver Fichero: 2.Justificacion.pdf



Apartado 4: Anexo 1

Nombre :4.1 Sistemas Informacion Previa 0423.pdf

HASH SHA1 :31D57327E63837A4AE2B370C6F8D756275F6634A

Código CSV :616854685445251692695030

Ver Fichero: 4.1 Sistemas Informacion Previa 0423.pdf



Apartado 5: Anexo 1

Nombre :5 Plan de Estudios.pdf

HASH SHA1 :FA29723F0C02C7BD66D024C4515AECF4B400AC38

Código CSV :571038579670751218083575

Ver Fichero: 5 Plan de Estudios.pdf



Apartado 6: Anexo 1

Nombre :6.1_Profesorado MAD 0423.pdf

HASH SHA1 :93F8C2CBF0E610CEEFC5476FDF1EB8E7A7EA570E

Código CSV :616335526275067409084829

Ver Fichero: 6.1_Profesorado MAD 0423.pdf



Apartado 6: Anexo 2

Nombre :6.2 Personal de apoyo 0423.pdf

HASH SHA1 :F138E8753FE33CC04809155E6DD0215F94BAB435

Código CSV :616846458327340271439542

Ver Fichero: 6.2 Personal de apoyo 0423.pdf



Apartado 7: Anexo 1

Nombre :7 Recursos materiales y servicios.pdf

HASH SHA1 :BA308DC6B55853BF165DEE336EB304EF265AD7ED

Código CSV :560939174587574897045294

Ver Fichero: 7 Recursos materiales y servicios.pdf



Apartado 8: Anexo 1

Nombre :8.1_B Justificacion estimacion valores cuantitativos.pdf

HASH SHA1 :03D8950CDA57E9CE69EB78C7E3D89C052241C417

Código CSV :560471677387932151465423

Ver Fichero: 8.1_B Justificacion estimacion valores cuantitativos.pdf



Apartado 10: Anexo 1

Nombre :10.1 Cronograma.pdf

HASH SHA1 :CC04CAED335174DC00A7E7BCD9C5215A4DE67354

Código CSV :560941406482720875886246

Ver Fichero: 10.1 Cronograma.pdf



Apartado 11: Anexo 1

Nombre :Delegación firma.pdf

HASH SHA1 :D9DF4EBA8396644BF091EC209C6290C85CD3AF50

Código CSV :560948443716727496460002

Ver Fichero: Delegación firma.pdf



