



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53001979 - Asignatura Ingenia**

### PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario En Ingenieria Industrial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Anual

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	6
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	7
5. Descripción de la asignatura y temario.....	10
6. Cronograma.....	16
7. Actividades y criterios de evaluación.....	19
8. Recursos didácticos.....	22
9. Otra información.....	22

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001979 - Asignatura Ingenia
<b>No de créditos</b>	12 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Anual
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Ignacio Pavon Garcia	UD Acústica	ignacio.pavon@upm.es	Sin horario. previo email
Juan Manuel Muñoz Guijosa	UD D.Ing.Máq.	juanmanuel.munoz.guijosa@upm.es	Sin horario. previo email
Jesus Casanova Kindelan	UD M.Térmicos	jesus.casanova@upm.es	Sin horario. previo email

Pascual Campoy Cervera	UD Automática	pascual.campoy@upm.es	Sin horario. previo email
Roque Jacinto Saltaren Pazmiño	UD Automática	roquejacinto.saltaren@upm.es	Sin horario. previo email
Miguel Morales Furio	UD Física Apl.	miguel.morales@upm.es	Sin horario. previo email
Aikaterini Foteinopoulou	UD Materiales	k.foteinopoulou@upm.es	Sin horario. previo email
Javier Echavarri Otero	UD D.Ing.Máq.	javier.echavarri@upm.es	Sin horario. previo email
Angel Uruburu Colsa	UD Proyectos	angel.uruburu@upm.es	Sin horario. previo email
Jorge Ramirez Garcia	UD Quimica Apl.	jorge.ramirez@upm.es	Sin horario. previo email
Francisco Blazquez Garcia	UD Máq.Eléct.	francisco.blazquez@upm.es	Sin horario. previo email
Jesus De Vicente Y Oliva	UD Física Apl.	jesus.devicente@upm.es	Sin horario. previo email
Enrique Alcala Fazio	INSIA	enrique.alcala@upm.es	Sin horario. previo email
Joaquin Maroto Ibañez	UD Ing Gráfica	joaquin.maroto@upm.es	Sin horario. previo email
Enrique Chacon Tanarro	UD Fabricación	e.chacon@upm.es	Sin horario. previo email
Jose Maria Lopez Martinez	INSIA	josemaria.lopez@upm.es	Sin horario. previo email
Francisco Franco Martinez	UD D.Ing.Máq.	francisco.franco@upm.es	Sin horario. previo email
Ricardo Sanz Bravo	UD Automática	ricardo.sanz@upm.es	Sin horario. previo email
Antonio Barrientos Cruz	UD Automática	antonio.barrientos@upm.es	Sin horario. previo email

Oscar Luis Cabellos De Francisco	UD Ing.Nuclear	oscar.cabellos@upm.es	Sin horario. previo email
Jose Maria Diaz De La Cruz Cano	UD Física Apl.	jose.diazdelacruz@upm.es	Sin horario. previo email
Ignacio Romero Olleros	UD EyR.Mat.	ignacio.romero@upm.es	Sin horario. previo email
Jaime Carpio Huertas	UD Mec.Fluidos	jaime.carpio@upm.es	Sin horario. previo email
Rosa Maria De Castro Fernandez	UD Electrotec	rosamaria.decastro@upm.es	Sin horario. previo email
Sergio Martinez Gonzalez	UD Electrotec.	sergio.martinez@upm.es	Sin horario. previo email
Mohamed Izzeddine Izzeddine	UD Electrotec.	mohamed.izzeddine@upm.es	Sin horario. previo email
Jose Luis Muñoz Sanz	UD D.Ing.Máq.	joseluis.munozs@upm.es	Sin horario. previo email
Julio Muñoz Garcia	UD D.Ing.Máq.	julio.munoz@upm.es	Sin horario. previo email
Rafael Carlos Claramunt Alonso	UD EyR.Mat.	rafaelcarlos.claramunt@upm.es	Sin horario. previo email
Sergio Dominguez Cabrerizo	UD Automática	sergio.dominguez@upm.es	Sin horario. previo email
Gonzalo Jimenez Varas	UD Ing.Nuclear	gonzalo.jimenez@upm.es	Sin horario. previo email
Andres Sebastian Herrera	UD M.Térmicos	andres.sebastian@upm.es	Sin horario. previo email
Carlos Veganzones Nicolas	UD Máq.Eléct.	carlos.veganzones@upm.es	Sin horario. previo email
Antonio Ros Felip	UD EyR.Mat	antonio.ros@upm.es	Sin horario. previo email
Carlos Luis Molpeceres Alvarez	UD Física Apl.	carlos.molpeceres@upm.es	Sin horario. previo email

Sara Lauzurica Santiago	UD Física Apl.	sara.lauzurica@upm.es	Sin horario. previo email
Miguel Holgado Bolaños	UD Física Apl.	m.holgado@upm.es	Sin horario. previo email
Andres Diaz Lantada	UD D.Ing.Máq.	andres.diaz@upm.es	Sin horario. previo email
Carlos Antonio Platero Gaona	UD Máq.Eléct.	carlosantonio.platero@upm.es	Sin horario. previo email
Claudio Rossi	UD Automática	claudio.rossi@upm.es	Sin horario. previo email
Fco. Javier Paez Ayuso	INSIA	franciscojavier.paez@upm.es	Sin horario. previo email
Diana Cuervo Gomez	UD Ing.Nuclear	d.cuervo@upm.es	Sin horario. previo email
Eduardo Florentino Gallego Diaz	UD Ing.Nuclear	eduardo.gallego@upm.es	Sin horario. previo email
Nuria Garcia Herranz	UD Ing.Nuclear	nuria.garcia.herranz@upm.es	Sin horario. previo email
Ruben Abbas Camara	UD M.Térmicos	ruben.abbas@upm.es	Sin horario. previo email
Nikolaos Karagiannis	UD Materiales	n.karayiannis@upm.es	Sin horario. previo email
Manuel Laso Carbajo	UD Materiales	manuel.laso@upm.es	Sin horario. previo email
Juan Luis Prieto Ortiz	UD Mec.Fluidos	juanluis.prieto@upm.es	Sin horario. previo email
Hugo Rocha Mendonça	UD Electrotec.	hugo.rocha@upm.es	Sin horario. previo email
Jaime Rodriguez Arribas	UD Máq.Eléct.	jaime.rodriguez@upm.es	Sin horario. previo email
Dionisio Ramirez Prieto	UD Máq.Eléct.	dionisio.ramirez@upm.es	Sin horario. previo email

Luis Fernandez Beites	UD Máq.Eléct.	luis.fbeites@upm.es	Sin horario. previo email
Araceli Hernandez Bayo	UD Electrotec.	araceli.hernandez@upm.es	Sin horario. previo email
Eduardo Caro Huertas	UD Estadística	eduardo.caro@upm.es	Sin horario. previo email
Jorge Portilla Berrueco	UD Electrónica	jorge.portilla@upm.es	Sin horario. previo email
Ruth Carrasco Gallego	UD Org.Producc.	ruth.carrasco@upm.es	Sin horario. previo email
Gabriel Noe Mujica Rojas	UD Electrónica	gabriel.mujica@upm.es	Sin horario. previo email
Maria Luisa Martinez Muneta	UD Ing Gráfica	luisa.mtzmuneta@upm.es	Sin horario. previo email
Gregorio Romero Rey	UD Ing Gráfica	gregorio.romero@upm.es	Sin horario. previo email
Rosa Maria Scala Hernandez-Vaquero	UD Ing Gráfica	rosamaria.scala@upm.es	Sin horario. previo email
Berta Suarez Esteban	UD Ing Gráfica	b.suarez@upm.es	Sin horario. previo email
Guillermo De Arcas Castro	UD Acústica	g.dearcas@upm.es	Sin horario. previo email
Juan De Dios Sanz Bobis	UD Ing Gráfica	juandedios.sanz@upm.es	Sin horario. previo email
Juan Manuel Vargas Funes	UD C.Industr.	jm.vargas@upm.es	Sin horario.
Miguel Clavijo Jimenez	UD Fabricación	miguel.clavijo@upm.es	Sin horario.
Alvaro Guzman Bautista	UD Fabricación	alvaro.guzman.bautista@up m.es	Sin horario.
Monica Villaverde San Jose	UD Fabricación	monica.villaverde@upm.es	Sin horario.
Ana Maria Garcia Ruiz (Coordinador/a)	UD Metalurgia	ana.garcia.ruiz@upm.es	Sin horario.

Juan Jose Moreno Labella	UD Siderurgia	juanjose.moreno.labella@upm.es	Sin horario. Solicitar por email
Milagrosa Gonzalez Fernandez De Castro	UD Siderurgia	m.gonzalez@upm.es	Sin horario. Solicitar por email
Miguel Panizo Laiz	UD Siderurgia	miguel.panizo.laiz@upm.es	Sin horario. Solicitar por email
Jose Carlos Rodriguez Pastor	UD Siderurgia	josecarlos.rodriguez@upm.es	Sin horario. Solicitar por email
Benito Del Rio Lopez	UD Siderurgia	benito.delrio@upm.es	Sin horario. Solicitar por email
Alberto Minguez Martinez	UD Física	a.minguezm@upm.es	Sin horario. Solicitar por email

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Industrial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- No se requieren conocimientos específicos de forma previa, más allá de los propios de las titulaciones que dan acceso al Máster en Ingeniería Industrial



## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

- (a) - APLICA. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.
- (b) - EXPERIMENTA. Habilidad para diseñar y realizar experimentos así como analizar e interpretar datos.
- (c) - DISEÑA. Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, medioambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, de fabricación y de sostenibilidad.
- (d) - TRABAJA EN EQUIPO. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.
- (e) - RESUELVE. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- (f) - ES RESPONSABLE. Comprensión de la responsabilidad ética y profesional.
- (g) - COMUNICA. Habilidad para comunicar eficazmente.
- (h) - ENTIENDE LOS IMPACTOS. Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global.
- (i) - SE ACTUALIZA. Reconocimiento de la necesidad y la habilidad para comprometerse al aprendizaje continuo.
- (j) - CONOCE. Conocimiento de los temas contemporáneos.
- (k) - USA HERRAMIENTAS. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.
- (l) - ES BILINGÜE. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés/castellano).
- (m) - PLANIFICA. Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.
- (n) - IDEA. Creatividad

CG01 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos

cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG02 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG03 - Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

CG04 - Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.

CG05 - Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.

CG06 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG07 - Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG08 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG09 - Ser capaz 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.

CG10 - Saber comunicar las conclusiones ¿y los conocimientos y razones últimas que las sustentan ¿a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA132 - Originalidad de los enfoques y soluciones propuestos

RA77 - Desarrollo de múltiples soluciones a un problema

RA126 - El alumno es capaz de valorar los efectos positivos y negativos de la solución a un problema de ingeniería que afectan a la sociedad, la economía y el medio ambiente.

RA121 - Organiza la información.

RA76 - diseño de un producto o servicio

RA119 - Valoración y validación del resultado obtenido.

RA127 - El alumno es capaz de organizar y dirigir su aprendizaje de forma autónoma para ampliar sus conocimientos en una materia.

RA124 - Gestiona el tiempo de la presentación

RA125 - Utiliza correctamente técnicas de comunicación oral.

RA128 - Emplean los programas o instrumentos adecuados a las necesidades sin necesidad de sugerencia por parte del profesor.

RA116 - Identificar, analizar, e interpretar los datos del problema planteado por el profesor.

RA225 - Conocer el contexto multidisciplinar de la ingeniería

RA133 - Valor de los enfoques de acuerdo a su relevancia, viabilidad y efectividad

RA78 - Empleo de herramientas informáticas específicas

RA79 - Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería de organización

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

#### Antecedentes y referentes internacionales

El plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la ETSI Industriales incorpora un tipo de asignaturas de carácter obligatorio que se han denominado genéricamente INGENIA. El principio orientador básico de estas asignaturas es desarrollar en el alumno la capacidad para diseñar y construir sistemas y productos que resuelvan las necesidades de la sociedad. Se podría decir, de forma sencilla, que estas asignaturas se basan en que el ingeniero, ingenie.

Este tipo de asignaturas tienen un importante referente internacional dentro de la iniciativa CDIO a la que se encuentran adheridas un centenar de instituciones educativas de todo el mundo y que ha sido promovida por el MIT en Estados Unidos y por la Universidad de Chalmers y otras universidades suecas en Europa. Las siglas CDIO hacen referencia al punto de partida de esta iniciativa según el cual los ingenieros al terminar sus estudios deben ser capaces de Concebir, Diseñar, Implementar y Operar sistemas de ingeniería en entornos de trabajo modernos basados en el trabajo en equipo. Para alcanzar estos objetivos, los alumnos deben dominar un cuerpo de conocimiento técnico complejo y cambiante. Los jóvenes ingenieros deben poseer, además, un amplio conjunto de habilidades personales que les permitan trabajar de forma exitosa integrados en empresas y organizaciones. Para lograrlo, las instituciones adheridas a la iniciativa CDIO propugnan la incorporación en sus planes de estudios de experiencias de aprendizaje que conduzcan a desarrollar en los alumnos las habilidades personales e interpersonales requeridas, a la vez que se desarrolla su habilidad para concebir, diseñar, implementar y operar productos o sistemas. Las asignaturas INGENIA del Máster Universitario en Ingeniería Industrial tienen una concepción que se encuentra muy en consonancia con los planteamientos de CDIO.

#### Enfoque general de las asignaturas INGENIA

El principio que define las asignaturas INGENIA es que se basan en plantear al alumno la realización de un proyecto, sistema o producto en el ámbito de la ingeniería, atendiendo a una serie de restricciones o requisitos previamente definidos y trabajando y teniendo en cuenta situaciones similares a las que pueden darse en un entorno profesional real.

Se trata, por tanto, de asignaturas en las que se aborda la realización de proyectos o desarrollos dentro del ámbito de la ingeniería desde una primera fase de concepción y diseño hasta una final de implementación y operación. Dependiendo de la complejidad de la propuesta, en algunas asignaturas podrá decidirse que la

actividad se limite a la fase de diseño o que se reserve la implementación sólo a los mejores diseños.

Este tipo de enfoque debe facilitar el tránsito de la teoría, impartida en otras asignaturas del plan de estudios, a la práctica. Por otra parte, se basa en plantear problemas abiertos que tratan situaciones complejas en las que no existe una única respuesta correcta predeterminada.

Para alcanzar el objetivo marcado en la asignatura, el alumno debe trabajar en condiciones similares a las que, con mucha probabilidad, se desenvolverá en su vida profesional futura, deberá: trabajar en equipo, decidir qué información necesita, cómo encontrarla y gestionarla, cómo organizar el trabajo, comunicar los resultados que obtiene y, sobre todo, desarrollarlo aplicando ciertas habilidades personales que le permitan manejar la situación de forma eficiente. Por otra parte, el carácter abierto del problema a resolver, constituye un entorno idóneo para el desarrollo de la creatividad entendiendo ésta como la capacidad para afrontar el cambio, para adaptarse y encontrar soluciones originales.

### **Adquisición de competencias en estas asignaturas**

Las asignaturas INGENIA están orientadas a la adquisición, por parte del alumno, y evaluación, por parte del profesor, de, al menos y de forma imprescindible, las siguientes competencias del plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería Industrial:

- 1- APLICA: An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics
- 2- SOLUCIONA: An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors
- 3- COMUNICA: An ability to communicate effectively with a range of audiences
- 4- ES RESPONSABLE: An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts
- 5- TRABAJA EN EQUIPO: An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives
- 6- EXPERIMENTA: An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions

7- SIGUE APRENDIENDO: An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies

En las asignaturas INGENIA se evaluarán las competencias anteriormente indicadas y se aportarán evidencias de su grado de adquisición a través de las herramientas que la Dirección del Centro pondrá a disposición de los profesores. Además de las competencias señaladas, el proyecto podrá evaluar y potenciar la adquisición del resto de competencias transversales adoptadas por el plan de estudios.

### **Organización docente de las asignaturas**

Las asignaturas INGENIA son asignaturas de 12 ECTS que se corresponden con entre 300 y 360 horas de trabajo del alumno. De ese trabajo, 120 horas corresponden a trabajo presencial (esto es, en presencia del profesor) y entre 180 y 240 a trabajo personal del alumno.

Parte presencial de la asignatura

La parte presencial de la asignatura se estructura en tres módulos:

**MÓDULO A: Sesiones presenciales para el planteamiento y seguimiento del proyecto** (30 horas de clase y 60 horas de laboratorios o prácticas)

#### *A1. 30 horas presenciales de teoría*

Los conocimientos teóricos básicos que los alumnos requieren para realizar el proyecto planteado en las asignaturas INGENIA deben haberse adquirido previamente (en los estudios de grado o en otras asignaturas del plan de estudios) o bien, de ser necesario, se facilitarán al alumno los medios para aprenderlos de forma autónoma. Por ello, las sesiones presenciales de clase en la asignatura INGENIA deben dirigirse, principalmente, a matizar, reforzar o concretar conceptos teóricos ya abordados en asignaturas previas, proporcionar guía y orientación a los alumnos sobre los aspectos prácticos del proyecto a realizar, la planificación, seguimiento, y supervisión del trabajo desarrollado por los alumnos, y la realización de pruebas de evaluación de adquisición de competencias (evaluar cómo funciona el trabajo en equipo, entregas intermedias del trabajo, etc.).

#### *A2. 60 horas presenciales de trabajo práctico o laboratorio*

Además de las sesiones presenciales descritas anteriormente, se programarán 60 horas de trabajo práctico del alumno. En estas sesiones, el alumno debe trabajar en los aspectos prácticos del desarrollo de su proyecto aunque contará durante ese tiempo de trabajo con la supervisión de un profesor. La labor del profesor en estas

sesiones es actuar como facilitador, servir de apoyo, resolver dudas, etc., pero no impartir lecciones magistrales.

### **MÓDULO B: Seminarios de formación en competencias** (alrededor de 15 horas de formación presencial)

En ellos se imparte formación teórica sobre habilidades personales que se pondrán en práctica durante el desarrollo del proyecto y que son también las habilidades requeridas en un entorno de trabajo real, tales como trabajo en equipo, técnicas de creatividad y comunicación.

### **MÓDULO C: Sostenibilidad del "ingenio"** (15 horas de formación presencial)

Todos los trabajos desarrollados incluirán un análisis del impacto medioambiental y las implicaciones sociales, políticas, éticas, de seguridad y salud del proyecto o producto desarrollado, contemplando así competencias relacionadas con la sostenibilidad en su triple dimensión: económica, ambiental y social. En el marco de dichas competencias, todo el alumnado deberá evaluar la contribución de su dispositivo, proyecto o ingenio a los diecisiete objetivos de la Agenda 2030 y dicha evaluación se tiene en cuenta para refinar o reorientar el diseño. Los ODS que se abordan en cada Ingeniería son muy variados y varían de año en año en función de la temática escogida. Atendiendo al histórico de temáticas abordadas y a la formación específica sobre la Agenda 2030 que se imparte en la asignatura, se puede afirmar que las Ingenierías contribuyen a los diecisiete ODS, del ODS1 al ODS17.

Para realizar dicho análisis, la asignatura contará con formación presencial sobre esos aspectos que serán impartidas por profesores de la ETSI Industriales con ámbitos de estudio relacionados con dichas materias, recibiendo formación específica en los talleres correspondientes y contando con la tutorización de profesorado especialista. Además, estos profesores serán responsables de la evaluación del trabajo del alumno en relación con este módulo C.

La formación presencial del módulo C constará de algunas sesiones de clase magistral de carácter general para varias asignaturas INGENIA. Estas sesiones se combinarán con otras de formación más específica sobre la materia de estudio concreta del proyecto, o con tutorías para guiar el trabajo del alumno. En todo caso, se requerirá siempre la presencia del profesor durante 15 horas de trabajo.

Trabajo personal del alumno en la asignatura

La mayor parte de la carga lectiva de la asignatura la constituye el trabajo en equipo que deben realizar los alumnos para desarrollar el proyecto propuesto en la asignatura. Los alumnos deberán dedicar entre 180 y 240 horas de trabajo personal sin presencia del profesor.

Los profesores responsables de la propuesta de las asignaturas deberán tratar de garantizar que el tiempo de trabajo real que la asignatura supone para el alumno se adecua a lo previsto.

### Temáticas existentes en la asignaturas

Con objeto de dar cabida a los distintos Departamentos y Laboratorios de la Escuela a fin de enseñar las distintas competencias de la asignatura Ingenia desde distintos prismas, en el curso 2022/23 se ofertan las siguientes temáticas, cada una de las cuales tienen distintas necesidades en cuanto al cupo y heterogeneidad o no del grupo en lo que respecta a especialidad del alumnado. Dado que cada una de estas asignaturas lleva implícita la existencia de distintas actividades y particularidades al tener necesidades distintas, cada una de ellas aporta de forma particularizada su cronograma y metodología a seguir, pudiéndose consultar una mayor descripción en el link adjunto, donde también se detalla el conjunto de profesores participantes:

- Aplicaciones Industriales de la Ingeniería Acústica ([link](#))
- Computer-aided Engineering ([link](#))
- Desarrollo y dirección de proyectos de construcciones industriales ([link](#))
- Diseño de sistemas inteligentes con robots y AGV ([link](#))
- Diseño en bioingeniería ([link](#))
- Diseño y Simulación de un Reactor Nuclear de Agua a Presión ([link](#))
- Ingenia Circular ([link](#))
- Ingeniando un sistema eléctrico ([link](#))
- Ingeniería de automoción. Diseño, fabricación, ensayo y demostración de un vehículo para la competición Formula SAE ([link](#))
- Ingeniería de Sistemas / Systems Engineering ([link](#))



- La Escuela del futuro - Smart ETSII ([link](#))
- Motor-Gen: Diseño y fabricación de un motor térmico ([link](#))
- Proyecto de máquinas ([link](#))
- Sistemas de fabricación láser y detección óptica ([link](#))
- Fabricación tradicional mediante forja ([link](#))

Para la distribución de los alumnos en las distintas temáticas se solicitará al principio de curso que cada alumno indique su orden de preferencia, intentando dar prioridad a la primera/segunda preferencia en la medida de lo posible y atendiendo a los cupos de cada temática.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Presentación de la asignatura y de las distintas temáticas - (cada temática contendrá su temario particularizado a la misma)
2. Desarrollo específico de cada temática y elaboración de prototipos
3. Competencias de Trabajo en equipo, Comunicación y Sostenibilidad
4. Gala INGENIA

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Presentación de los distintos módulos y cada una de las temáticas</b> <b>NOTA: cada temática contendrá su cronograma particularizado a la misma</b></p> <p>Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2		<p><b>Presentación dentro de cada temática del grupo de alumnos y tareas concretas</b></p> <p>Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		
3		<p><b>Trabajo en equipo</b></p> <p>Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Competencia sobre "Trabajar en equipo"</b></p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		
4		<p><b>Trabajo en equipo</b></p> <p>Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Competencia sobre "Trabajar en equipo"</b></p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		
5	<p><b>Competencia sobre "Sostenibilidad"</b></p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Trabajo en equipo</b></p> <p>Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		
6		<p><b>Trabajo en equipo</b></p> <p>Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		
7		<p><b>Trabajo en equipo</b></p> <p>Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		
8	<p><b>Charla sobre patentes y propiedad industrial e intelectual</b></p> <p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Trabajo en equipo</b></p> <p>Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		

9		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
10		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
11		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
12		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
13		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
14		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>trabajo de la asignatura y exposiciones</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 100:00
15		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Esta asignatura requiere la presentación en plazo de todos los trabajos y exposiciones requeridos a lo largo del curso, así como el trabajo en equipo</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 05:00
16	<b>Competencia sobre "Sostenibilidad"</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
17		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
18		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas  <b>Competencia sobre "Comunicación"</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		
19		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas  <b>Competencia sobre "Comunicación"</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		

20		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
21		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
22		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
23		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
24		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas  <b>Charla desde punto de vista empresarial (impartido por empresa)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		
25		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
26		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
27		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
28		<b>Trabajo en equipo</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>trabajo de la asignatura y exposiciones</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 100:00
29				
30				
31				
32		<b>Gala INGENIA</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
33				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
14	trabajo de la asignatura y exposiciones	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	100:00	50%	5 / 10	
28	trabajo de la asignatura y exposiciones	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	100:00	50%	5 / 10	CG05 CG06 CG07 CG08 CG09 CG01 CG10 CG11 CG12 CG02 CG03 CG04 (a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h) (i) (j) (k) (l) (m) (n)

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

15	Esta asignatura requiere la presentación en plazo de todos los trabajos y exposiciones requeridos a lo largo del curso, así como el trabajo en equipo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	05:00	100%	5 / 10	CG05 CG06 CG07 CG08 CG09 CG01 CG10 CG11 CG12 CG02 CG03 CG04 (a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h) (i) (j) (k) (l) (m) (n)
----	---	---------------------------------------	------------	-------	------	--------	--

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Esta asignatura requiere la presentación de todos los trabajos y exposiciones requeridos a lo largo del curso, así como el trabajo en equipo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	312:00	100%	5 / 10	CG05 CG06 CG07 CG08 CG09 CG01 CG10 CG11 CG12 CG02 CG03 CG04 (a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h) (i) (j) (k) (l) (m) (n)

## 7.2. Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación serán específicos de cada temática y de cada uno de los módulos atendiendo, no obstante, en todas ellas a la misma rúbrica. Para aprobar la asignatura será necesario una asistencia mínima del 80% y entregar las distintas actividades solicitadas en cada temática en la fecha indicada.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	Contenidos y tareas de la asignatura
Equipamiento propio de cada UD o laboratorio en donde se imparte cada temática	Equipamiento	
Material específico de cada temática	Bibliografía	
FabLab	Equipamiento	Taller de prototipado de la ETSII disponible para las distintas acciones que puedan ser necesarias en la asignatura INGENIA

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Todos los trabajos deben ser presentados en la jornada de Presentación fijada por la ETSII (**Gala Ingenia**) y la asistencia a este evento es OBLIGATORIA, debiendo haber al menos 2 alumnos que se responsabilicen de ello por cada temática. La evaluación final de la asignatura se realizará tras la celebración de este evento.

A continuación se indican varias consideraciones a tener en cuenta, al ser una asignatura de carácter eminentemente práctico:



## • Advertencias de seguridad

En esta asignatura es fundamental CONSTRUIR PROTOTIPOS y por tal motivo siempre debe existir en los talleres / laboratorios una persona responsable que supervise cuando se estén realizando este tipo de trabajos.

Esta persona es la responsable de la seguridad y salud durante su realización y es obligatorio atender a sus explicaciones y requerimientos, por lo que es fundamental consultarle todas las dudas que surjan para no poner en riesgo la seguridad personal ni la de los compañeros.

En el taller es imprescindible:

- Respetar la señalización de seguridad.
- Fijarse dónde están los dispositivos de seguridad más próximos: extintores, duchas de seguridad, fuentes lavaojos, etc.
- Protegerse con los equipos de protección individual (EPI) que indique el personal docente responsable.
- Leer las etiquetas de seguridad de los productos químicos antes de su uso.
- Seguir las normas e instrucciones de seguridad del laboratorio.
- El personal docente responsable informará de cuáles son las normas a seguir en cada laboratorio o taller
- En caso de duda, dirigirse al personal docente responsable que orientará para trabajar de forma segura.

## • Equipos de protección individual (EPI).

Durante la realización de trabajos en los talleres / laboratorios hay que protegerse de forma adecuada contra posibles riesgos. El profesor responsable informará de qué equipos de protección se han de utilizar.

De forma genérica, hay que utilizar los siguientes EPI en función del tipo de taller / laboratorio que se trate:

- Batas de algodón: protege la piel de posibles salpicaduras durante la manipulación de productos químicos o roturas de la ropa.
- Gafas o pantalla de protección: protege los ojos frente a posibles proyecciones de partículas en operaciones mecánicas, o salpicaduras durante la manipulación de productos químicos.
- Guantes de protección: protege las manos de posibles cortes en operaciones mecánicas o quemaduras en la manipulación de productos químicos.

- Otros EPI: mascarillas respiratorias, guantes contra riesgos eléctricos, dependerán del tipo de trabajo que se realice. En este caso, el personal docente responsable te informará si es necesario la utilización EPI específicos.