



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Edificación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**545000114 - Física De Las Instalaciones**

### PLAN DE ESTUDIOS

54ID - Doble Grado En Edificación Y En Administración Y Dirección De Empresas

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

|  |    |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos.....                       | 1  |
| 2. Profesorado.....                              | 1  |
| 3. Conocimientos previos recomendados.....       | 2  |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2  |
| 5. Descripción de la asignatura y temario.....   | 4  |
| 6. Cronograma.....                               | 7  |
| 7. Actividades y criterios de evaluación.....    | 10 |
| 8. Recursos didácticos.....                      | 12 |
| 9. Otra información.....                         | 13 |

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

|  |   |
|--|---|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 545000114 - Física de las Instalaciones                                       |
| <b>No de créditos</b>                      | 6 ECTS  |
| <b>Carácter</b>                            | Básica  |
| <b>Curso</b>                               | Segundo curso   |
| <b>Semestre</b>                            | Cuarto semestre   |
| <b>Período de impartición</b>              | Febrero-Junio   |
| <b>Idioma de impartición</b>               | Castellano  |
| <b>Titulación</b>                          | 54ID - Doble Grado en Edificación y en Administración y Dirección de Empresas |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 54 - Escuela Técnica Superior De Edificación                                  |
| <b>Curso académico</b>                     | 2023-24   |

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                             | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b> | <b>Horario de tutorías</b><br>*                             |
|---|-----------------|---------------------------|---|
| Carmen Matilde Viñas<br>Arrebola          | 007             | carmen.vinas@upm.es       | M - 09:30 - 11:30<br>X - 09:30 - 11:30<br>J - 09:30 - 10:30 |
| Francisco Muñoz Sudupe<br>(Coordinador/a) |                 | paco.munoz@upm.es         | - -   |

\* 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 Doble Grado en Edificación y en Administración y Dirección de Empresas no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Física de primero y segundo de bachillerato
- matemática de primero y segundo de bachillerato itinerario ciencia y tecnología

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB01 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB02 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB03 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CE05 - Conocimiento de los fundamentos teóricos y principios básicos aplicados a la edificación, de la mecánica de fluidos, la hidráulica, la electricidad y el electromagnetismo, la calorimetría e higrótermia, y la acústica.

CE22 - Aptitud para aplicar la normativa específica sobre instalaciones al proceso de la edificación.

CE24 - Capacidad para desarrollar constructivamente las instalaciones del edificio, controlar y planificar su ejecución y verificar las pruebas de servicio y de recepción, así como su mantenimiento.

CT01 - Trabajo en equipo. Equipos interdisciplinarios.

CT07 - Capacidad de búsqueda, análisis y selección de información.

CT18 - Motivación por la calidad.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA98 - Identificar el modelo matemático al que se ajustan los problemas propuestos y plantearlos.

RA265 - RA356 - Analizar un conjunto de datos interpretando los resultados.

RA235 - Ser competente en el conocimiento de los principios científicos de las instalaciones térmicas y aprovechamiento energético.

RA176 - Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información.

RA232 - Habilidad para encontrar, utilizar y aplicar documentación científica, técnica y comercial en el ámbito de las instalaciones hidráulicas y eléctricas

RA174 - Uso de las TICs (Tecnologías de información y comunicación)

RA178 - Trabajo en equipo.

RA173 - Comunicación oral y escrita. Capacidad de comunicación a través de la palabra y la imagen.

RA189 - RA5 - Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información

RA100 - Poder exponer y comunicar las soluciones a los problemas tanto de forma oral como escrita.

RA185 - Trabajo en equipo

RA231 - Ser competente en el conocimiento de los principios científicos de las instalaciones hidráulicas y eléctricas.

RA148 - Tener capacidad de razonamiento, abstracción y resolución de problemas.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Los objetivos de la asignatura son:

- Obtener una visión general y unificada de lo que es la Física de las Instalaciones y sus aplicaciones tecnológicas en el ámbito de la edificación.
- Alcanzar, mediante diversas estrategias, los conocimientos necesarios para identificar y resolver instalaciones básicas de fluidos reales.
- Identificar y utilizar los principios y métodos de análisis de circuitos eléctricos, para su posterior aplicación en el cálculo de Instalaciones Eléctricas.
- Alcanzar, mediante diversas estrategias, los fundamentos teóricos necesarios para identificar y resolver supuestos de termotecnia y acústica.

### 5.2. Temario de la asignatura

#### 1. DINÁMICA DE FLUIDOS PERFECTOS

- 1.1. Conceptos Básicos
- 1.2. Ecuación de Continuidad
- 1.3. Teorema de Bernoulli
- 1.4. Aplicaciones
- 1.5. Bombas. Turbinas
- 1.6. Empuje Dinámico. Golpe de Ariete

#### 2. HIDRÁULICA. FLUIDOS REALES

- 2.1. Introducción
- 2.2. Experimento de Reynolds. Fórmula de Poiseuille
- 2.3. Pérdida de carga en tuberías
- 2.4. Pérdidas localizadas o secundarias.

#### 3. PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

- 3.1. Conceptos Generales
- 3.2. Calor y trabajo

- 3.3. El Primer Principio
- 3.4. Transformaciones en gases ideales
- 4. SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA
  - 4.1. Enunciados de Clausius y Planck
  - 4.2. Máquinas Térmicas. Teoremas de Carnot
  - 4.3. Ciclo de Carnot
  - 4.4. Cálculo de variaciones de entropía
  - 4.5. Propiedades Termodinámicas
  - 4.6. Diagramas Termodinámicos
- 5. SISTEMAS ABIERTOS. AIRE HÚMEDO
  - 5.1. Propiedades del aire húmedo
  - 5.2. Temperatura de saturación adiabática
  - 5.3. Procesos psicrométricos
  - 5.4. Diagrama psicrométrico
  - 5.5. Aplicaciones
- 6. TRANSFERENCIA DE CALOR
  - 6.1. Generalidades
  - 6.2. Transmisión por conducción. Ley de Fourier
  - 6.3. Transmitancia y resistencia térmica
  - 6.4. Convección y radiación
- 7. CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA
  - 7.1. Vector densidad de corriente
  - 7.2. Intensidad de corriente
  - 7.3. Ley de Ohm. Conductividad y resistencia
  - 7.4. Fuerza electromotriz
  - 7.5. Potencia eléctrica. Ley de Joule
  - 7.6. Métodos de resolución de circuitos
- 8. CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA
  - 8.1. Generación y valores asociados

- 8.2. Comportamiento de elementos pasivos
- 8.3. El circuito R-L-C. Impedancia
- 8.4. El método simbólico. Impedancia compleja
- 8.5. Magnitudes medias y eficaces
- 8.6. Potencia en corriente alterna
- 8.7. Corrección del factor de potencia



## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad en aula   | Actividad en laboratorio | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación  |
|-----|---|--------------------------|----------------|--|
| 1   | <b>TEMA 1: Dinámica de fluidos</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                          |                |  |
|     | <b>TEMA 1: Dinámica de fluidos</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                          |                |  |
| 2   | <b>TEMA 1: Dinámica de fluidos</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                          |                |  |
|     | <b>TEMA 1: Dinámica de fluidos</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                          |                |  |
| 3   | <b>TEMA 2: Fluidos reales</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral      |                          |                |  |
|     | <b>TEMA 2: Fluidos reales</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral      |                          |                |  |
| 4   | <b>TEMA 2: Fluidos reales</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral      |                          |                |  |
|     | <b>TEMA 3: Primer Principio</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral    |                          |                |  |
| 5   | <b>TEMA 3: Primer Principio</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral    |                          |                | Primera prueba de evaluación progresiva<br>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 02:00 |
|     | <b>TEMA 3: Primer Principio</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral    |                          |                |  |
| 6   | <b>TEMA 4: Segundo Principio</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   |                          |                |  |
|     | <b>TEMA 4: Segundo Principio</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   |                          |                |  |

|    |  |   |  |   |
|----|--|---|--|---|
| 7  | <b>TEMA 4: Segundo Principio</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |  |   |
|    | <b>TEMA 4: Segundo Principio</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |  |   |
| 8  | <b>TEMA 5: Psicrometría</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral       |   |  |   |
|    | <b>TEMA 5: Psicrometría</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral       |   |  |   |
| 9  | <b>TEMA 5: Psicrometría</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral       |   |  |   |
|    | <b>TEMA 5: Psicrometría</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral       |   |  |   |
| 10 | <b>TEMA 6: Calorimetría</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral       |   |  |   |
|    | <b>TEMA 6: Calorimetría</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral       |   |  |   |
| 11 | <b>TEMA 6: Calorimetría</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral       |   |  |   |
|    | <b>TEMA 6: Calorimetría</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral       |   |  |   |
| 12 | <b>TEMA 7: Corriente continua</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>PRÁCTICA DE LABORATORIO C.E.</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  | <b>Segunda prueba de evaluación progresiva</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 02:00 |
|    | <b>TEMA 7: Corriente continua</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>PRÁCTICA DE LABORATORIO T.C.</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  |   |
| 13 | <b>TEMA 7: Corriente continua</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>PRÁCTICA DE LABORATORIO T.C.</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  |   |
|    | <b>TEMA 7: Corriente continua</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>PRÁCTICA DE LABORATORIO C.E.</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  |   |
| 14 | <b>TEMA 8: Corriente alterna</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  | <b>PRÁCTICA DE LABORATORIO C.E.</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  |   |
|    | <b>TEMA 8: Corriente alterna</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  | <b>PRÁCTICA DE LABORATORIO C.E.</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de             |  |   |

|    |  |  |  |   |
|----|--|--|--|---|
|    |  | Laboratorio  |  |   |
| 15 | <b>TEMA 8: Corriente alterna</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>TEMA 8: Corriente alterna</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>PRÁCTICA DE LABORATORIO C.E.</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio<br><br><b>PRÁCTICA DE LABORATORIO C.E.</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  |   |
| 16 |  |  |  | <b>Tercera prueba de evaluación progresiva</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 02:00   |
| 17 |  |  |  | <b>Examen final ordinario</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación sólo prueba final<br>Presencial<br>Duración: 02:00<br><br><b>Exámenes de recuperación</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 02:00 |

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               |
|------|---|---|------------|----------|-----------------|-------------|--------------------------------------|
| 5    | Primera prueba de evaluación progresiva | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 02:00    | 30%             | 3 / 10      | CT01<br>CB01<br>CB02<br>CE05<br>CE22 |
| 12   | Segunda prueba de evaluación progresiva | EX: Técnica del tipo Examen Escrito     | Presencial | 02:00    | 40%             | 3 / 10      | CT01<br>CB01<br>CB02<br>CE05<br>CE22 |
| 16   | Tercera prueba de evaluación progresiva | EX: Técnica del tipo Examen Escrito     | Presencial | 02:00    | 30%             | 3 / 10      | CT01<br>CB01<br>CB02<br>CE05<br>CE22 |
| 17   | Exámenes de recuperación                | EX: Técnica del tipo Examen Escrito     | Presencial | 02:00    | %               | 3 / 10      | CT01<br>CB01<br>CB02<br>CE05<br>CE22 |

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción            | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas               |
|-----|------------------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--------------------------------------|
| 17  | Examen final ordinario | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 100%            | 5 / 10      | CT01<br>CB01<br>CB02<br>CE05<br>CE22 |

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción                 | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas               |
|-----------------------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--------------------------------------|
| Examen Final extraordinario | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 100%            | 5 / 10      | CT01<br>CB01<br>CB02<br>CE05<br>CE22 |

## 7.2. Criterios de evaluación

Para los alumnos que cursan esta asignatura, el modo de superarla es mediante evaluación progresiva o por prueba final.

La evaluación progresiva consiste en tres exámenes a lo largo del semestre y en la realización de dos prácticas de laboratorio y un taller de simulación con el software Sefaira, que son totalmente voluntarias, pero que serán valoradas por el profesor con, hasta un 15% de la nota final de la asignatura, complementando la nota de los parciales.

El proceso para que los estudiantes superen la asignatura es presentándose a los tres exámenes establecidos en esta guía. La nota final se obtendrá del 30% de la nota del primero y el tercero parcial y del 40% en el segundo parcial. En ningún caso se podrá aprobar la asignatura si alguno de los parciales tuviera una nota inferior a un 3 sobre 10.

Los estudiantes que mediante el proceso de evaluación progresiva descrito no hayan superado la asignatura podrán, en la prueba de examen de recuperación, tal y como se muestra en este cronograma, recuperar solo una de las tres partes según estime el estudiante, para superar la asignatura, o para subir nota en algún parcial.

Los alumnos que no hayan superado la asignatura por ninguno de los procedimientos descritos anteriormente, tienen la opción de recuperar la asignatura mediante los exámenes finales (convocatorias ordinaria y extraordinaria), tal y como recoge esta guía.

Se establecerá el día, hora y aula para la realización de esta prueba será la que establezca el Departamento y la Subdirección de Ordenación Académica.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre  | Tipo         | Observaciones  |
|---|--------------|--|
| Física para la ciencia y la tecnología (Tipler-Mosca)     | Bibliografía |  |
| Física para ciencias e ingeniería (Serway)                | Bibliografía |  |
| Física universitaria (Freedman))                          | Bibliografía |  |
| Física universitaria (Sears-Zemansky)                     | Bibliografía |  |
| Física general (Burbano)                                  | Bibliografía |  |
| Libros de física gratuitos (OpenLibra)                    | Recursos web |  |
| Moodle  | Recursos web | Plataforma web interactiva   |
| Laboratorio de física                                     | Equipamiento | Aparatos de laboratorio para la realización de prácticas.              |
| Programa informático                                      | Equipamiento | Práctica de transferencia de calor a través de un sistema constructivo |
| Biblioteca, Aulas asignadas, Salas de tutoría y Despachos | Otros        |  |

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Hay solo 1 grupo de matrícula:

- este Grupo 1 lo imparte al 100% Dña.Carmen Viñas Arrebola en el aula S1.A2 miercoles y jueves de 10:30 a 12:30 h.

Este aula es susceptible de cambiar, en base a los requerimientos finales de otras asignaturas o de la escuela.

Las prácticas de laboratorio, que son voluntarias, se realizarán en los días reservados a Pruebas y Talleres, en el Laboratorio de Física, según el cronograma, aunque se podría adaptarán a la evolución de curso o a las necesidades de la Escuela.

Tambien se realizará un Taller de Simulación, donde los alumnos aplicando el software "Sefaira", y simularán el comportamiento térmico de la envolvente lateral de una vivienda.

El primer día del comienzo de la asignatura, mediante una presentación, se les hará llegar a los estudiantes un resumen de esta guía haciendo especial mención al temario, a las actividades evaluables y a los criterios de evaluación.