



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de Montes,  
Forestal y del Medio Natural

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**135004609 - Maquinas Y Aparamenta Electrica Industrial**

### PLAN DE ESTUDIOS

13IG - Grado En Ingenieria Forestal

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	135004609 - Maquinas y Aparamenta Electrica Industrial
<b>No de créditos</b>	5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	13IG - Grado en Ingenieria Forestal
<b>Centro responsable de la titulación</b>	13 - E.T.S. De Ingenieria De Montes, Forestal Y Del Medio Natural
<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> *
Rafael Illanes Muñoz (Coordinador/a)	Electrotecnia	rafael.illanes@upm.es	L - 11:30 - 14:30 M - 11:30 - 14:30

\* 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

- Matemáticas I
- Termodinámica, Motores Y Maquinaria Forestal
- Física II
- Física I
- Electrotecnia Y Electrificación
- Matemáticas II

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

- Expresión Gráfica en la Ingeniería
- Electrónica Industrial y Sistemas de Control
- Hidráulica

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE 02.09 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Maquinaria y Mecanización Forestales.

CE 04.03 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios básicos de los procesos de primera y segunda transformación de la madera.

CE 04.04 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Cálculo y diseño de instalaciones de carpintería, secado, descortezado y trituración de la madera.

CE 04.07 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Procesos industriales de productos no madereros: corcho, resina, aceites esenciales.

CG09 - Conocimientos de hidráulica, construcción, electrificación, caminos forestales, maquinaria y mecanización necesarios tanto para la gestión de los sistemas forestales como para su conservación.

CT10 - Respeto Medio-Ambiental: Es el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, útiles para interactuar con el entorno, de forma ética, responsable y sostenible, en orden a evitar o disminuir los efectos negativos producidos por las prácticas inadecuadas que ocasiona la actividad humana y para promover los beneficios que pueda generar la actividad profesional en el ámbito medioambiental, teniendo en cuenta sus implicaciones económicas y sociales.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA39 - Aplicar los conceptos de la Mecánica a la Ingeniería

RA90 - Resolución de problemas reales de la actividad profesional

RA41 - Identificar y comprender los mecanismos básicos de la ingeniería. Aplicaciones en la ingeniería forestal (aprovechamientos, restauración y conservación de los espacios forestales)

RA4 - RA248 - 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.

RA77 - Conocer las líneas eléctricas y los fundamentos del transporte y distribución de energía eléctrica.

RA67 - RA106 - Comprender y aplicar las leyes fundamentales de la mecánica, la termodinámica, el electromagnetismo y las ondas.

RA1 - RA249 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

RA78 - Conocer y entender el funcionamiento de los elementos básicos de los circuitos eléctricos.

RA68 - RA391 - Identificar los elementos y componentes de la maquinaria forestal. Describir su funcionamiento y relaciones.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Se estudian los principios de funcionamiento de las Máquinas Eléctricas de usual utilización en las instalaciones industriales del sector forestal (Transformadores, Máquinas Asíncronas, Máquinas Síncronas y Máquinas de Corriente Continua), con especial atención a sus detalles de instalación y a las prestaciones ofrecidas.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Generalidades y fundamentos.
2. Estudio de los transformadores.
3. Centros de transformación.
4. Aspectos comunes de las Máquinas Rotativas.
5. Estudio de las Máquinas Asíncronas monofásicas y trifásicas.
6. Estudio de las Máquinas Síncronas.
7. Estudio de las Máquinas de Corriente Continua.
8. Instalaciones de generación.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1. Generalidades y Fundamentos</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Asistencia a clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:00
2	<b>Tema 2 Estudio de los Transformadores</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Visualizar elementos de transformadores</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Tema 2. Estudio de los Transformadores</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ensayos de Transformadores</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Tema 2. Estudio de los Transformadores</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 2. Estudio de los Transformadores</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 3. Centros de transformación</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Temas 4 y 5 Aspectos comunes de las Máquinas Rotativas y principios de funcionamiento de las Máquinas</b> <b>Asíncronas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Visita al Centro de Transformación de la E.T.S.I. Montes, Forestal y Medio Natural</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas		
6	<b>Temas 4 y 5 Aspectos comunes de las Máquinas Rotativas y principios de funcionamiento de las Máquinas</b> <b>Asíncronas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5. Estudio de las Máquinas</b> <b>Asíncronas trifásicas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Visualizar elementos de motores</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

7	<p><b>Tema 5. Estudio de las Máquinas</b> <b>Asíncronas trifásicas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5. Estudio de las Máquinas</b> <b>Asíncronas trifásicas y monofásicas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Métodos de arranque en motores trifásicos y control de velocidad</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
8	<p><b>Tema 5. Estudio de las Máquinas</b> <b>Asíncronas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Tipos de arranque de motores monofásicos</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
9	<p><b>Tema 6. Estudio de las Máquinas</b> <b>Síncronas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Ejercicio teórico-práctico de los temas del 1 al 5 (Aprox, 29 de marzo)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:40</p> <p><b>Problema de los temas 1 al 3 (Aprox. 29 de marzo)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:40</p> <p><b>Problema sobre los temas 4 y 5 (Aprox, 29 de marzo)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:40</p>
10	<p><b>Tema 6. Estudio de las Máquinas</b> <b>Síncronas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p><b>Tema 6. Estudio de las Máquinas</b> <b>Síncronas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6. Estudio de las Máquinas</b> <b>Síncronas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p><b>Tema 6. Estudio de las Máquinas</b> <b>Síncronas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6. Estudio de las Máquinas</b> <b>Síncronas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Conexión de un alternador a la red</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		



13	<b>Tema 7. Estudio de las Máquinas de Corriente Continua</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Tema 7. Estudio de las Máquinas de Corriente Continua</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 8: Instalaciones de Generación.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>Tema 8: Instalaciones de Generación.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicio teórico-práctico de los temas 6 al 8 (Aprox. 19 de mayo)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:40  <b>Problema del tema 6</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:50  <b>Problema del tema 7</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
16				
17				<b>Prueba Global Incluye dos ejercicios teórico-prácticos y dos o tres problemas. La asistencia a clase y a prácticas de laboratorio (10%) tiene consideración de actividad obligatoria para acceder a la máxima nota.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 04:00

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
1	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	0 / 10	CT10 CE 04.03 CE 04.04 CE 04.07 CG09
9	Ejercicio teórico-práctico de los temas del 1 al 5 (Aprox. 29 de marzo)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:40	20%	4 / 10	CT10 CE 04.03 CE 02.09 CG09 CE 04.04 CE 04.07
9	Problema de los temas 1 al 3 (Aprox. 29 de marzo)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:40	15%	4 / 10	CE 02.09 CG09 CT10 CE 04.03 CE 04.04 CE 04.07
9	Problema sobre los temas 4 y 5 (Aprox. 29 de marzo)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:40	15%	4 / 10	CE 02.09 CG09 CT10 CE 04.03 CE 04.04 CE 04.07
15	Ejercicio teórico-práctico de los temas 6 al 8 (Aprox. 19 de mayo)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:40	15%	4 / 10	CE 02.09 CG09 CT10 CE 04.03 CE 04.04 CE 04.07
15	Problema del tema 6	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:50	15%	4 / 10	CT10 CE 04.03 CE 04.04 CE 04.07 CE 02.09 CG09

15	Problema del tema 7	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	10%	4 / 10	CE 02.09 CG09 CT10 CE 04.03 CE 04.04 CE 04.07
----	---------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	--

### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	0 / 10	CT10 CE 04.03 CE 04.04 CE 04.07 CG09
17	Prueba Global Incluye dos ejercicios teórico-prácticos y dos o tres problemas. La asistencia a clase y a prácticas de laboratorio (10%) tiene consideración de actividad obligatoria para acceder a la máxima nota.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	90%	4.5 / 10	CE 02.09 CG09 CT10 CE 04.03 CE 04.04 CE 04.07

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba Global Incluye dos ejercicios teórico-prácticos y dos o tres problemas. La asistencia a clase y a prácticas de laboratorio (10%) tiene consideración de actividad obligatoria para acceder a la máxima nota.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	90%	4.5 / 10	CE 04.03 CE 04.04 CE 04.07 CG09 CT10

## 7.2. Criterios de evaluación

En lo sucesivo, la expresión "actividad obligatoria", se entenderá en el sentido de actividad obligatoria para poder optar a la máxima calificación tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. Tendrán esta consideración la asistencia a clase, incluidas las prácticas de laboratorio, que tendrá carácter de "bloque liberado".

La asistencia a clase se puntuará a partir de una asistencia mínima del 40%, respecto al total de clases de la asignatura, con una puntuación proporcional al porcentaje de asistencia registrado, correspondiendo un 4 al 40% y el 10 al 100%. En aquellos casos indicados en el artículo 21 de la normativa de evaluación siempre que se justifique convenientemente el porcentaje se calculará descontando del total las faltas de asistencia justificadas.

A los efectos de lo indicado en los siguientes criterios de evaluación, se considera actividad evaluable además de las señaladas anteriormente como actividades obligatorias, el conjunto de ejercicios y preguntas incluido en una hoja de enunciados y que es calificado de 0 a 10, estando las distintas pruebas de evaluación constituidas por una o más de estas actividades evaluables.

### a) Evaluación Progresiva.

1) A lo largo del curso se desarrollarán diversas actividades evaluables en las que el alumno deberá obtener en cada una de ellas un mínimo de 4 puntos.

2) En el caso de que todas las actividades evaluables sean calificadas con notas iguales o superiores a 4, se calculará la media global del curso con arreglo a una ponderación que será conocida de antemano y en ella deberá alcanzarse 5 puntos como mínimo. Cuando en alguna o algunas de las actividades evaluables no se alcance la nota mínima de 4, la nota media obtenida quedará limitada a un máximo 4 puntos.

3) Si el alumno obtuviera notas inferiores a 4 en alguna o algunas de las actividades evaluables podrá, cuando el número de actividades con calificaciones inferiores a 4 sea inferior al 50% de las actividades programadas, optar a presentarse a ellas coincidiendo con la prueba global, debiendo alcanzar en cada una de ellas la puntuación mínima exigida de 4, tras lo cual, se aplicará lo previsto en el apartado 2.

4) Si al finalizar el curso, el número de actividades evaluables pendientes hubiera resultado ser superior al 50% de las programadas, o encontrándose en la situación referida en el apartado 3, el estudiante podrá optar por examinarse de una prueba global en la fecha programada al efecto, en la que se aplicaría lo indicado en el apartado de evaluación por prueba global.

5) Coincidiendo con la prueba global, el estudiante podrá presentarse a mejorar las notas de las actividades que desee, siempre que el número de partes a evaluar, entre obligatorias (Notas menor de 4) y voluntarias (Notas mayor o igual a 4), no supere el 50% de las totales programadas en el curso.

Cualquier alumno que siga la evaluación progresiva podrá optar por realizar, como sistema de evaluación, la prueba global, según se ha indicado en el apartado 4 y, en este caso, no se tendrán en consideración las notas obtenidas en el sistema de evaluación continua salvo las referidas a las actividades obligatorias.

b) Evaluación mediante Prueba Global.

La nota que se alcance en esta prueba global se calculará teniendo en cuenta las ponderaciones de los diversas actividades evaluables incluidas en la misma, no existiendo puntuaciones mínimas de las diversas actividades como requisito para su cómputo. Para la nota final se tendrá en cuenta junto al resultado de esta prueba global, los resultados obtenidos en las actividades que tengan consideración de obligatorias.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

La convocatoria sólo se realizará siguiendo la modalidad de prueba global.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Fundamentos de Electricidad y Magnetismo. A. de Francisco y otros. Fundación Conde del Valle de Salazar.	Bibliografía	
Fraile Mora, Jesús. "MÁQUINAS ELÉCTRICAS". Mc. Graw Hill.	Bibliografía	
Ras Oliva, E. "TRANSFORMADORES DE POTENCIA DE MEDIDA Y PROTECCIÓN".	Bibliografía	
Fraile Mora, Jesús y . "PROBLEMAS DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS". Mc. Graw Hill	Bibliografía	
Syed, A;Nasar. "MÁQUINAS ELÉCTRICAS Y ELECTROMECAÓNICAS, Teoría y 285 problemas resueltos". Mc. Graw Hill	Bibliografía	
Reglamento Electrotécnico de B.T. y guía de aplicación	Bibliografía	
Gómez Alós, Milagros y . "PROBLEMAS RESUELTOS DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS". Paraninfo.	Bibliografía	

Páginas Web de diversas empresas y organismos, y entre ellas UNESA, REDESA, ENUSA, ENRESA, ORMAZÁBAL, MERLIN GUERIN, IDAE, AEG, CNE, etc.	Recursos web	
Laboratorio: Bancos de prácticas de máquinas eléctricas	Equipamiento	
Ordenadores y software informático de instalaciones eléctricas	Equipamiento	
Equipos e instrumentos de medida	Equipamiento	