



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Transporte de Energía Eléctrica” (1120024) del curso académico “2007-2008”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Electricidad (Plan 2001)”.

Regina M^a Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM680GPNTC09g5t2RctZ90v53g8.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM680GPNTC09g5t2RctZ90v53g8	PÁGINA	1/11

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA			
TITULACIÓN:	<i>I.T.I. especialidad Electricidad</i>		
NOMBRE:	<i>Transporte de Energía Eléctrica</i>		
NOMBRE (INGLÉS):	<i>Electric Power Transmission and Distribution Lines</i>		
CÓDIGO:	1120024	AÑO DE PLAN ESTUDIO:	2001
TIPO:	<i>Troncal</i>		
CRÉDITOS:	Totales	Teóricos	Prácticos
L.R.U.	12	7,5	4,5
E.C.T.S.			
CURSO:	3	CUATRIMESTRE:	Anual
		CICLO:	1º

COORDINADOR DESIGNADO POR EL DEPARTAMENTO:
<i>MILAGROS GÓMEZ ALÓS</i>

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES			
NOMBRE:	<i>MILAGROS GÓMEZ ALÓS</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>EUP/Ingeniería Eléctrica</i>		
ÁREA:	<i>Ingeniería Eléctrica</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>B18</i>	TELÉFONO:	<i>954552832</i>
E-MAIL:	<i>mgalos@us.es</i>		
URL WEB:			
NOMBRE:			
CENTRO/DEPARTAMENTO:			
ÁREA:			
Nº DE DESPACHO:		TELÉFONO:	
E-MAIL:			
URL WEB:			

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA	
1. Descriptores según BOE	
Sistemas de Transporte y Distribución de Energía Eléctrica.	

2. Situación

2.1. Conocimientos y destrezas previos

La materia objeto de esta guía es de carácter troncal y constituye una de las asignaturas específicas de la especialidad de ELECTRICIDAD. Para su estudio son imprescindibles los conocimientos obtenidos en las asignaturas de los cursos primero y segundo que se citan a continuación:

- Fundamentos Físicos de la Ingeniería: Principios, leyes, magnitudes y unidades de electromagnetismo. Campos escalar y vectorial.
- Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería: Resolución de ecuaciones algebraicas y cálculo matricial. Álgebra de números complejos. Cálculo diferencial e integral. Análisis de Fourier. Ecuaciones diferenciales. Trigonometría.
- Teoría de Circuitos 1 y 2, Electrometría y Máquinas Eléctricas: Elementos eléctricos: resistencias, bobinas y condensadores. Análisis de circuitos de corriente continua y de corriente alterna. Sistemas monofásicos y trifásicos. Potencia y energía. Fasores temporales. Instrumentos y equipos de medidas eléctricas. Instalaciones de puesta a tierra. Transformadores. Máquinas eléctricas giratorias.
- Materiales eléctricos y magnéticos: Propiedades eléctricas y materiales conductores. Propiedades magnéticas y materiales magnéticos. Propiedades dieléctricas y materiales aislantes. Características térmicas de los materiales conductores, de los magnéticos y de los aislantes.
- Mecánica: Esfuerzos mecánicos sobre soportes, estructuras, apoyos y cimentaciones.
- Técnicas de representación: acotación, normativa, simbología...
- Es recomendable el manejo de programas informáticos de texto, cálculo y de representación gráfica por ordenador.

2.2. Contexto dentro de la titulación

Se trata de una asignatura de 3^{er} curso con contenidos tecnológicos de especialidad. Su estudio proporciona al alumno la base suficiente para su aplicación en el Transporte y la Distribución de Energía Eléctrica, con contenidos teórico/prácticos directamente relacionados con la actividad profesional a la que se va a poder dedicar el alumno.

Sin embargo, las asignaturas tecnológicas no sólo necesitan de los conocimientos básicos que otras les proporcionan, sino que, a menudo, son nexo de unión, o puente, en la estructura de las intensificaciones eléctricas con aplicaciones en el Sistema Eléctrico e Industriales. Su contenido está ligado al de todas las asignaturas de 3^o curso relacionadas con con la generación, protección, control, regulación, transformación, planificación y suministro de energía eléctrica.

2.3. Recomendaciones

Es importante la coordinación en los contenidos de las asignaturas relacionadas, tanto con las asignaturas que aportan los conocimientos básicos para que el alumno pueda abordar con garantía la materia objeto de esta guía, como con las asignaturas que coinciden en el mismo curso y cuyos contenidos están ampliamente relacionados. Es recomendable, por ser complementarias de esta asignatura, cursar paralelamente en tercer curso las asignaturas de INSTALACIONES ELÉCTRICAS (protecciones y maniobras de las líneas de transporte y distribución), PLANIFICACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS (estabilidad en los sistemas de transporte y distribución de energía eléctrica) y ELECTRÓNICA DE POTENCIA (con aplicación en el control, regulación, automatización y comunicación en las maniobras y protección de las líneas).

Para que esta coordinación de contenidos sea efectiva, es igualmente recomendable que el alumno estudie las asignaturas en el orden establecido en los correspondientes planes de estudio.

2.4. Adaptaciones para estudiantes con necesidades especiales (estudiantes extranjeros, estudiantes con alguna discapacidad,...):

Código:PFIRM680GPNTC09g5t2RctZ90v53g8. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://pfirma.us.es/verifirma			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM680GPNTC09g5t2RctZ90v53g8	PÁGINA	3/11

3. Competencias que se desarrollan

3.1. Genéricas o transversales

Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia (no se volverá a entrenar después).

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES	0	1	2	3	4
1. Capacidad de análisis y síntesis.					X
2. Capacidad de organizar y planificar.					X
3. Conocimientos generales básicos.					X
4. Conocimientos básicos de la profesión.					X
5. Comunicación oral y escrita en la propia lengua.				X	
6. Conocimiento de una segunda lengua.		X			
7. Habilidades básicas de manejo del ordenador.					X
8. Habilidades de gestión de la información.					X
9. Resolución de problemas.					X
10. Toma de decisiones.					X
COMPETENCIAS INTERPERSONALES	0	1	2	3	4
1. Capacidad crítica y autocrítica.				X	
2. Trabajo en equipo.				X	
3. Habilidades interpersonales.				X	
4. Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar.	X				
5. Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.	X				
6. Apreciación de la diversidad y de la multiculturalidad.	X				
7. Habilidad para trabajar en un contexto internacional.		X			
8. Compromiso ético.			X		
COMPETENCIAS SISTÉMICAS	0	1	2	3	4
1. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.					X
2. Habilidades de investigación.			X		
3. Capacidad de aprender.				X	
4. Capacidad para adaptarse a las nuevas situaciones.				X	
5. Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).				X	
6. Liderazgo.			X		
7. Conocimiento de culturas y costumbres de otros países.	X				
8. Habilidad de trabajo autónomo.				X	
9. Diseño y gestión de proyectos.				X	
10. Iniciativa y espíritu emprendedor.				X	
11. Preocupación por la calidad.				X	
12. Motivación de logro.				X	

3.2. Específicas

Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia (no se volverá a entrenar después).

Cognitivas (saber):

- Conocimientos de tecnología eléctrica, componentes y materiales 3
- Conocimientos de informática 3
- Conocimientos del diseño y cálculo de las líneas de transporte y distribución de energía eléctrica 4
- Conocimientos del funcionamiento de las líneas eléctricas 4
- Conocimientos del sistema eléctrico 3

Código:PFIRM680GPNTC09g5t2RctZ90v53g8.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM680GPNTC09g5t2RctZ90v53g8	PÁGINA	4/11

Procedimentales/Instrumentales (saber hacer):

- Capacidad de síntesis y análisis 4
- Capacidad de organización, planificación y estrategia 4
- Toma de decisiones 4
- Planteamiento y resolución de problemas 4
- Gestión de la información y de la documentación 4
- Habilidades básicas en el manejo de un ordenador 3
- Habilidades en técnicas de diseño y cálculo de líneas eléctricas 4

Actitudinales (ser):

- Capacidad de interrelacionar los conocimientos adquiridos 4
- Capacidad de interpretar, organizar y elaborar la información 4
- Capacidad de aplicar los conocimientos 4
- Capacidad de autoaprendizaje 4
- Capacidad crítica y de autocrítica 3
- Trabajo en equipo 4

Nota: Puede hacerse un único listado de competencias (transversal y específico).

4. Objetivos

El principal objetivo en la aplicación de esta guía docente es que el alumno sea capaz de DISEÑAR, EJECUTAR Y GESTIONAR proyectos de instalaciones para el TRANSPORTE Y LA DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, bajo la reglamentación y normativa vigente. Para ello:

- Reflexionar sobre la importancia del papel que desempeñan la energía y las redes de transporte y distribución de energía eléctrica en la civilización actual así como su situación dentro del Sistema Eléctrico.
- Reforzar los conocimientos técnicos básicos relacionados con el estudio de los circuitos eléctricos, comprendiendo los fenómenos físicos en que se basan y asimilando las leyes eléctricas, magnéticas y mecánicas que los describen y cuantifican.
- Adquirir las habilidades necesarias para organizar, planificar, canalizar el estudio y la búsqueda de información en la aplicación y desarrollo de proyectos, pudiendo por sí mismos ampliar sus conocimientos en esta materia.
- Conocer cuál es la Reglamentación vigente así como las Normas, Decretos y Recomendaciones aplicables en la construcción, diseño, cálculo y ejecución de las líneas eléctricas.
- Adquirir las habilidades necesarias para la aplicación e interrelación de los conocimientos adquiridos.
- Adquirir las habilidades necesarias para exponer, debatir y tomar decisiones en los proyectos realizados.
- Adquirir las aptitudes necesarias para adaptarse a las nuevas tendencias tecnológicas.

5. Metodología**Número de horas de trabajo del alumno****5.1. Primer Semestre**

		Nº de horas
Clases teóricas		
Clases prácticas		
Exposiciones y seminarios		
Tutorías especializadas	A) Colectivas	
	B) Individuales	
Realización de actividades académicas dirigidas:		
A) Con presencia del profesor:		
B) Sin presencia del profesor:		
Otro trabajo personal Autónomo:		
A) Horas de estudio:		
B) Preparación de Trabajo Personal:		

Código:PFIRM680GPNTC09g5t2RctZ90v53g8.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM680GPNTC09g5t2RctZ90v53g8	PÁGINA	5/11

C)	
D)	
E)	
F)	
Realización de exámenes:	
Examen escrito:	
Exámenes orales (control del trabajo personal):	
Otros:	
Trabajo total del estudiante	

5.2. Segundo Semestre		Nº de horas
Clases teóricas		
Clases prácticas		
Exposiciones y seminarios		
Tutorías especializadas	A) Colectivas	
	B) Individuales	
Realización de actividades académicas dirigidas:		
A) Con presencia del profesor:		
B) Sin presencia del profesor:		
Otro trabajo personal Autónomo:		
A) Horas de estudio:		
B) Preparación de Trabajo Personal:		
C)		
D)		
E)		
F)		
Realización de exámenes:		
Examen escrito:		
Exámenes orales (control del trabajo personal):		
Otros:		
Trabajo total del estudiante		

6. Técnicas docentes		
(Señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una. También puede sustituirlas por otras):		
Sesiones académicas teóricas: X	Exposición: X	Tutorías especializadas: X
Sesiones académicas prácticas: X	Visitas y excursiones: X	Controles de lectura obligatoria:
Otras (especificar): Sesiones y actividades académicamente dirigidas en el Laboratorio.		
6.1. Desarrollo y justificación		

7. Bloques temáticos
(Dividir el temario en grandes bloques temáticos. No hay número mínimo ni máximo. En cada bloque temático, se pueden indicar los aspectos de contenido instrumentales y actitudinales que se van a entrenar).

En los siguientes bloques temáticos se desarrollan las competencias instrumentales y actitudinales especificadas en el punto 3.2. con la valoración detallada:

- UD1. Introducción al Sistema Eléctrico
 - UD2. Elementos constitutivos de las Líneas de Transporte y Distribución de Energía Eléctrica
 - UD3. Estudio Eléctrico de las Líneas de Alta Tensión
 - UD4. Estudio Mecánico de las Líneas de Alta Tensión
 - UD5. Trazado y Montaje de las Líneas de Alta Tensión
 - UD6. Redes Eléctricas de Distribución en Baja Tensión
- PROGRAMA DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS: Visitas, Simulación, Trabajos, Aula de Informática, Introducción y búsqueda de información en empresas del sector (instaladoras, fabricantes, suministradores...)

8. Bibliografía y otras fuentes documentales

8.1. General

- Líneas de Transporte de Energía. Autor: L.M. Checa (Ed. Marcombo)
- Cables Eléctricos Aislados. Autor: M. Llorente (Ed. Paraninfo)
- Cálculo mecánico de líneas aéreas de Media y Baja Tensión. Autor: F. Bacigalupe. (Ed. Paraninfo)
- Cálculo de líneas eléctricas aéreas de Media Tensión. Autor: J. Moreno Clemente
- Cálculo de líneas eléctricas aéreas de Baja Tensión. Autor: J. Moreno Clemente
- Protecciones de sistemas de potencia. Autor: A. Iriondo (Ed. SPUPV)
- Colección electricidad-electrónica. Equipos e instalaciones electrotécnica (Ed. Paraninfo)
- -F.Rodríguez Benito, A.Fayos Álvarez. "El Transporte de la Energía Eléctrica en Alta Tensión". Ed.UPV Servicio de Publicaciones.
- -E.Yerro Sánchez. "Líneas Aéreas de Transporte y Distribución de Energía eléctrica". E.T.S.Ing.Industr. Madrid.
- -Ley 40/1994, de 30 de diciembre. "Ley de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional".
- -Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre. "Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica".
- -Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión".
- -Decreto de 12 de marzo de 1954. "Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía".
- -A.Guerrero Fernández. "Instalaciones Eléctricas de Enlace y Centros de Transformación". Ed.McGraw-Hill
- -L.Heinhold. "Cables y conductores para transporte de energía". Ed.Siemens-Dossat.
- -E.Ras Oliva. "Teoría de líneas eléctricas de potencia". Ed. Univ.Politécnica de Cataluña. ETS Ing.Industr. Barcelona.

8.2. Específica

- Transporte y Distribución de Energía Eléctrica. Autora: M. Gómez Alós
- Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión (RAT).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e instrucciones técnicas complementarias (RCE).
- Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. Guía de aplicación (REBT).
- Normas UNE. Clasificación numérica 20 y 21 (electrotécnico y electrónico). Catálogo AENOR.
- Normas europeas EN e internacionales CEI.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas propias de compañías suministradoras.
- Catálogos de elementos de las líneas (conductores, aisladores, herrajes, apoyos...)

9. Técnicas de evaluación

Enumerar tomando como referencia el catálogo de la correspondiente guía común.

Código:PFIRM680GPNTC09g5t2RctZ90v53g8.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM680GPNTC09g5t2RctZ90v53g8	PÁGINA	7/11

- Realización y superación de los trabajos propuestos durante el curso. Se guardará la nota de los mismos en las convocatorias oficiales correspondientes a un curso académico.
- Asistencia y realización con aprovechamiento de las pruebas prácticas propuestas, orales o escritas, tanto en las clases de teoría como en las de prácticas (problemas, laboratorio, aula de informática)

9.1. Criterios de evaluación y calificación

La nota de los trabajos propuestos, incluidas pruebas escritas, supondrá un 70% sobre el total de la calificación. El otro 30 % lo constituirá la asistencia, actitud y aptitud en las clases tanto teóricas como prácticas.

Código:PFIRM680GPNTC09g5t2RctZ90v53g8.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM680GPNTC09g5t2RctZ90v53g8	PÁGINA	8/11

10. Organización docente semanal (Sólo indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
1^{er} Cuatr														
1ª Semana														
2ª Semana														
3ª Semana														
4ª Semana														
5ª Semana														
6ª Semana														
7ª Semana														
8ª Semana														
9ª Semana														
10ª Semana														
11ª Semana														
12ª Semana														
13ª Semana														
14ª Semana														
15ª Semana														
16ª Semana														
17ª Semana														
18ª Semana														
19ª Semana														
20ª Semana														
Total de horas														
Total de ECTS														

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

Distribuya el número de horas que ha respondido en el punto 5 en 20 semanas para una asignatura cuatrimestral y 40 anuales

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
2^{er} Cuatr														
1^a Semana														
2^a Semana														
3^a Semana														
4^a Semana														
5^a Semana														
6^a Semana														
7^a Semana														
8^a Semana														
9^a Semana														
10^a Semana														
11^a Semana														
12^a Semana														
13^a Semana														
14^a Semana														
15^a Semana														
16^a Semana														
17^a Semana														
18^a Semana														
19^a Semana														
20^a Semana														
Total de horas														
Total de ECTS														

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

11. Temario desarrollado

(Con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema).

PROGRAMA

- Tema 0. Introducción al Sistema Eléctrico: conceptos eléctricos y magnéticos.
- Tema 1. Reglamentación y normativa vigente.
- Tema 2. Generalidades del Sistema Eléctrico.
- Tema 3. Conductores.
- Tema 4. Aisladores.
- Tema 5. Apoyos, Herrajes y Accesorios de las líneas aéreas.
- Tema 6. Elementos de instalación de líneas subterráneas.
- Tema 7. Condiciones Eléctricas exigidas a las líneas aéreas de Alta Tensión.
- Tema 8. Contantes Eléctricas de las líneas aéreas de Alta Tensión.
- Tema 9. Cálculo Eléctrico de las líneas aéreas de Alta Tensión.
- Tema 10- Parámetros Eléctricos característicos de las líneas subterráneas de Alta Tensión.
- Tema 11. Cálculo Eléctrico de las líneas subterráneas de Alta Tensión.
- Tema 12. Condiciones Mecánicas exigidas a las líneas aéreas de Alta Tensión.
- Tema 13. Modelos para el análisis mecánico de las líneas aéreas de Alta Tensión.
- Tema 14. Cálculo mecánico de los cables de las líneas aéreas de Alta Tensión.
- Tema 15. Cálculo mecánico de los apoyos de las líneas aéreas de Alta Tensión.
- Tema 16. Cimentación de los apoyos.
- Tema 17. Cálculo mecánico de las cadenas de aisladores de las líneas aéreas de Alta Tensión.
- Tema 18. Trazado y proyecto de las líneas aéreas de Alta Tensión.
- Tema 19. Distribución de apoyos de las líneas aéreas de Alta Tensión.
- Tema 20. Tendido y Montaje de las líneas aéreas de Alta Tensión.
- Tema 21. Tendido y Montaje de las líneas subterráneas de Alta Tensión.
- Tema 22. Introducción al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Tema 23. Redes aéreas de Baja Tensión.
- Tema 24. Redes subterráneas de Baja Tensión.
- Tema 25. Sistemas de Distribución.
- Tema 26. Cálculo Eléctrico de las Redes de Baja Tensión. Distribuidores.

12. Mecanismos de control y seguimiento

(Al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura).

-

Código:PFIRM680GPNTC09g5t2RctZ90v53g8.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM680GPNTC09g5t2RctZ90v53g8	PÁGINA	11/11