



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

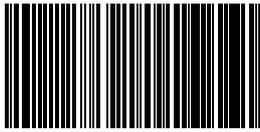
Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaría de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Transporte de Energía Eléctrica” (1120024) del curso académico “2008-2009”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Electricidad (Plan 2001)”.

Regina M^a Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM751B2QLA1SeYNsDM+LUY6pub/
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	PFIRM751B2QLA1SeYNsDM+LUY6pub/	PÁGINA	1/9



00000111631618855477Q

**CURSO ACADÉMICO 2008/2009**

Escuela Universitaria Politécnica

Dep. Ingeniería Eléctrica

Transporte de Energía Eléctrica

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

Titulación: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.ESPECIALIDAD EN ELECTRICIDAD (Plan 2001) (2001)
Nombre: TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA
Código: 1120024 **Año del plan de estudio:** 2001
Tipo: Troncal
Créditos totales (LRU): 12,00 **Créditos LRU teóricos:** 7,50 **Créditos LRU prácticos:** 4,50
Créditos totales (ECTS): 11,00 **Créditos ECTS teóricos:** 7,00 **Créditos ECTS prácticos:** 4,00
Horas de trabajo del alumno por crédito ECTS: 26,67
Curso: 3 **Cuatrimestre:** Anual **Ciclo:** 1
Coordinador: MILAGROS GOMEZ ALOS

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES

Nombre	Departamento	Despacho	email
MILAGROS GÓMEZ ALÓS	Ingeniería Eléctrica	B18	mgalos@us.es

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA**1. Descriptores:**

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

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM751B2QLA1SeYNsDM+LUY6pub/	PÁGINA	2/9

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, de cálculo y de representación gráfica por ordenador.

2.2. Contexto dentro de la titulación:

Se trata de una asignatura de 3er 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 3º 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.

3. Competencias:

3.1. Competencias transversales/genéricas:

- 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	Valoración			
	1	2	3	4
Referencia				
Capacidad de análisis y síntesis				✓
Capacidad de organizar y planificar				✓
Conocimientos generales básicos				✓
Solidez en los conocimientos básicos de la profesión				✓
Comunicación oral en la lengua nativa			✓	
Comunicación escrita en la lengua nativa			✓	
Conocimiento de una segunda lengua	✓			
Habilidades elementales en informática				✓
Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes				✓
Resolución de problemas				✓
Toma de decisiones				✓
Capacidad de crítica y autocrítica			✓	
Trabajo en equipo			✓	
Habilidades en las relaciones interpersonales			✓	

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM751B2QLA1SeYNSDM+LUY6pub/	PÁGINA	3/9

Habilidades para trabajar en grupo			✓	
Habilidad para comunicar con expertos en otros campos	✓			
Habilidad para trabajar en un contexto internacional	✓			
Compromiso ético		✓		
Capacidad para aplicar la teoría a la práctica				✓
Habilidades de investigación			✓	
Capacidad de aprender			✓	
Capacidad de adaptación a nuevas situaciones			✓	
Capacidad de generar nuevas ideas			✓	
Liderazgo			✓	
Habilidad para trabajar de forma autónoma			✓	
Planificar y dirigir			✓	
Iniciativa y espíritu emprendedor			✓	
Inquietud por la calidad			✓	
Inquietud por el éxito			✓	

Observaciones sobre las competencias:

Las competencias valoradas con tres y con cuatro son entrenadas de forma intensa durante el desarrollo de esta asignatura y probablemente, por tratarse de una asignatura del último curso, muchas de ellas no se vuelvan a poner en práctica, al menos con la misma intensidad, hasta el desarrollo de la actividad profesional del alumno. No obstante, supongo que serán competencias que desarrollan simultáneamente con otras asignaturas del mismo curso e incluso de forma previa al Proyecto Fin de Carrera. De ahí la no valoración con 4 de todas ellas.

3.2. Competencias específicas:

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

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

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:

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM751B2QLA1SeYNSDM+LUY6pub/	PÁGINA	4/9

- 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, por un lado, con el estudio de los circuitos eléctricos, comprendiendo los fenómenos físicos en que se basan y asimilando las leyes eléctricas y magnéticas que los describen y cuantifican. Y por otro, con el estudio de los esfuerzos mecánicos a los que se ven sometidos los distintos elementos que forman parte de las instalaciones.
- 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:

5.1. Primer Semestre Nº de horas

Clases teóricas 30

Clases prácticas 15

Exposiciones y seminarios 2

Tutorías especializadas A) Colectivas 10

B) Individuales

Realización de actividades académicas dirigidas:

A) Con presencia del profesor: 15

B) Sin presencia del profesor: 26

Otro trabajo personal Autónomo:

A) Horas de estudio: 20

B) Preparación de Trabajo Personal: 22

C)

D)

E)

F)

Realización de exámenes:

Examen escrito: 3

Exámenes orales (control del trabajo personal): 1

Otros: Visitas 3

Trabajo total del estudiante 147

5.2. Segundo Semestre Nº de horas

Clases teóricas 20

Clases prácticas 20

Exposiciones y seminarios

Tutorías especializadas A) Colectivas 10

B) Individuales

Realización de actividades académicas dirigidas:

A) Con presencia del profesor: 16

B) Sin presencia del profesor: 30

Otro trabajo personal Autónomo:

A) Horas de estudio: 20

B) Preparación de Trabajo Personal: 22

C)

D)

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM751B2QLA1SeYNsDM+LUY6pub/	PÁGINA	5/9

E)

F)

Realización de exámenes:

Examen escrito: 6

Exámenes orales (control del trabajo personal): 1

Otros: Visitas 2

Trabajo total del estudiante 147

6. Técnicas Docentes:

Sesiones académicas teóricas: [X]

Exposición y debate: [X]

Tutorías especializadas: [X]

Sesiones académicas prácticas: [X]

Visitas y excursiones: [X]

Controles de lecturas obligatorias: []

Otras:

Sesiones y actividades académicamente dirigidas en el Laboratorio.

DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN

Horas presenciales:

- Las clases teóricas y prácticas se desarrollarán en el aula, intercalando problemas y ejercicios entre las explicaciones teóricas cuando se estime oportuno.
- En el transcurso de las clases teóricas y prácticas se utilizarán los recursos técnicos necesarios (transparencias, medios de proyección, visualización de elementos, etc.)
- En las clases teóricas y prácticas se intentará que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para que pueda alcanzar los objetivos propuestos.
- En las exposiciones los alumnos presentarán trabajos realizados y evaluarán el contenido.
- En las tutorías colectivas se resolverán las dudas planteadas por los alumnos sobre las clases teórico/prácticas o sobre los problemas y proyectos que los alumnos deben realizar.
- En el aula de informática, el alumno, en presencia del profesor, realizará la búsqueda, consulta y tratamiento de la información adquirida así como la preparación de trabajos e informes solicitados.
- La realización periódica de controles escritos y orales tiene como finalidad un correcto seguimiento del trabajo personal del alumno.

Horas no presenciales:

- El alumno debe estudiar los conceptos básicos necesarios para cubrir los objetivos específicos de la asignatura.
- El alumno debe resolver los problemas propuestos por el profesor.
- El alumno debe realizar los trabajos académicamente dirigidos que se le propongan.
- El profesor atenderá a los alumnos en tutorías individuales.
- El alumno deberá responder a cuestionarios de evaluación y autoevaluación.

Visitas a instalaciones y empresas

- Las visitas realizadas fuera del Centro serán de carácter voluntario.
- Dentro del Centro se recibirán visitas de representantes del sector eléctrico.

7. Bloques Temáticos:

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

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM751B2QLA1SeYNsDM+LUY6pub/	PÁGINA	6/9

- 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

8.2. Específica :

- Transporte y Distribución de Energía Eléctrica. Autora: M. Gómez Alós
- REAL DECRETO 223/2008: Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC-LAT)
- Decreto 3151/1968: 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#.)

8.3. Observaciones:

BIBLIOGRAFÍA 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 electrotécnicas (Ed. Paraninfo)
- El Transporte de la Energía Eléctrica en Alta Tensión. F.Rodríguez Benito, A.Fayos Álvarez. Ed.UPV Servicio de Publicaciones.
- Líneas Aéreas de Transporte y Distribución de Energía eléctrica. E.Yerro Sánchez. 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.
- Instalaciones Eléctricas de Enlace y Centros de Transformación. A.Guerrero Fernández. Ed.MeGraw-Hill
- Cables y conductores para transporte de energía. L.Heinhold. Ed.Siemens-Dossat.
- Teoría de líneas eléctricas de potencia. E.Ras Oliva. Ed. Univ.Politécnica de Cataluña. ETS Ing.Industr. Barcelona.

9. Técnicas de evaluación:

- El curso se divide en tres trimestres. La evaluación de cada uno de ellos es una media de una examen y un trabajo desarrollado por escrito y expuesto oralmente.
- Es necesario la realización y superación de los trabajos y controles propuestos en cada uno de los trimestres. 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)

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM751B2QLA1SeYNsDM+LUY6pub/	PÁGINA	7/9

CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN:

- El peso sobre la evaluación final es de un 30% para los trimestres primero y tercero, respectivamente, y un 40% para el segundo. En la evaluación de cada uno de ellos se considerará, además de los conocimientos adquiridos y las competencias desarrolladas, la asistencia, actitud y aptitud en las clases tanto teóricas como prácticas.

11. Temario desarrollado

Se indican las competencias específicas que se trabajan en cada bloque:

PROGRAMA

- UD1. Introducción al Sistema Eléctrico

Tema 0. Introducción al Sistema Eléctrico: conceptos eléctricos y magnéticos.

Tema 1. Reglamentación y normativa vigente.

Tema 2. Generalidades del Sistema Eléctrico.

(Competencias: 1,2,3,6,7,8,10,11,13,14,15,16,17,18)

- UD2. Elementos constitutivos de las Líneas de Transporte y Distribución de Energía Eléctrica

Tema 3. Conductores.

Tema 4. Aisladores.

Tema 5. Apoyos, Herrajes y Accesorios de las líneas aéreas.

Tema 6. Elementos de instalación de líneas subterráneas.

(Competencias: 1,4,5,13,14,15,16)

- UD3. Estudio Eléctrico de las Líneas de Alta Tensión

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.

(Competencias: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18)

- UD4. Estudio Mecánico de las Líneas 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.

(Competencias: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18)

- UD5. Trazado y Montaje de las Líneas de Alta Tensión

Tema 18. Trazado y proyecto de las líneas aéreas de Alta Tensión.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM751B2QLA1SeYNSDM+LUY6pub/	PÁGINA	8/9

- 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.

(Competencias: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18)

- UD6. Redes Eléctricas de Distribución en Baja 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.

(Competencias: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18)

- PROGRAMA DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS: Visitas, simulación, trabajos, aula de informática, introducción y búsqueda de información en empresas del sector (instaladoras, fabricantes, suministradores#)

Las competencias relativas a la adquisición de habilidades para el manejo de ordenadores, búsqueda, consulta y tratamiento de la información adquirida así como la preparación de trabajos e informes solicitados (competencias procedimentales e instrumentales), se desarrollan específicamente en el aula de informática.

12. Mecanismo de control y seguimiento

El seguimiento de la asignatura se realizará por parte del profesor mediante:

- Elaboración de guía de seguimiento que incluye: registro detallado de toda la actividad docente desarrollada, asistencia, notas parciales, medidas correctoras, etc.
- Organización de espacios y recursos, notas parciales e impresiones personales.
- Toma de decisiones siempre que se considere necesario.

Se prevén una serie de mecanismos que, dado que la asignatura es anual, se realizarán al término de cada cuatrimestre. Estos mecanismos van orientados a conocer la opinión del alumnado:

- Entrevistas, por grupos, con los alumnos.
- Encuestas personales y anónimas.

13. Horarios de clases y fechas de exámenes

Los horarios y fechas de exámenes serán los acordados por la Junta de Facultad o Escuela y publicados por la misma

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM751B2QLA1SeYNSDM+LUY6pub/	PÁGINA	9/9