



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

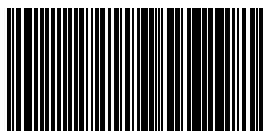
Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Medidas en Redes: Análisis y Control de Armónicos” (1120038) del curso académico “2008-2009”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Electricidad (Plan 2001)”.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM8780CYYVDVtR2Zh/Iwd9pgjBx.  
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	PFIRM8780CYYVDVtR2Zh/Iwd9pgjBx	PÁGINA	1/7



00000121132226779355P

**CURSO ACADÉMICO 2008/2009**

Escuela Universitaria Politécnica

Dep. Ingeniería Eléctrica

Medidas en Redes: Análisis y Control de Armónicos

**DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA****Titulación:** INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.ESPECIALIDAD EN ELECTRICIDAD (Plan 2001) (2001)**Nombre:** MEDIDAS Y REDES:ANAL.Y CONTROL ARMO**Código:** 1120038**Año del plan de estudio:** 2001**Tipo:** Optativa**Créditos totales (LRU):** 6,00**Créditos LRU teóricos:** 4,50**Créditos LRU prácticos:** 1,50**Créditos totales (ECTS):** 5,00**Créditos ECTS teóricos:** 3,50**Créditos ECTS prácticos:** 1,50**Horas de trabajo del alumno por crédito ECTS:** 0,00**Curso:** 3**Cuatrimestre:** 2<sup>o</sup>**Ciclo:** 1**DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES**

Nombre	Departamento	Despacho	email
MANUEL CASTILLA IBAÑEZ	Ingeniería Eléctrica	B 12	castilla@us.es
JUAN CARLOS BRAVO RODRIGUEZ	Ingeniería Eléctrica	B 13	carlos_bravo@us.es

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

Medidas en Redes: Análisis y Control de Armónicos

**2. Situación:****2.1. Conocimientos y destrezas previos:**

En esta asignatura son imprescindibles los conocimientos obtenidos en las asignaturas que se citan a continuación:

- Teoría de circuitos I y II
- Electrometría

**2.2. Contexto dentro de la titulación:**

Tercer curso, segundo cuatrimestre

**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).

**Medidas en Redes: Análisis y Control de Armónicos (INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.ESPECIALIDAD EN ELECTRICIDAD (Plan 2001) (2001))**

1 de 6

Código:PFIRM8780CYYVDVtR2Zh/Iwd9pgjBx.

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	PFIRM8780CYYVDVtR2Zh/Iwd9pgjBx	PÁGINA	2/7

Competencias	Valoración			
	Referencia	1	2	3
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	✓			
Habilidades para trabajar en un equipo interdisciplinario	✓			
Habilidad para comunicar con expertos en otros campos			✓	
Habilidad para trabajar en un contexto internacional			✓	
Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad		✓		
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		✓		
Habilidad para trabajar de forma autónoma			✓	
Iniciativa y espíritu emprendedor	✓			
Inquietud por la calidad				✓
Inquietud por el éxito		✓		

### 3.2. Competencias específicas:

Cognitivas(saber):0 1 2 3 4

Analizar sistemas utilizando las leyes de conservación de las propiedades extensivas 2

Aplicar conocimientos de matemáticas, química, física e Ingeniería. 2

Comparar, seleccionar y concebir alternativas técnicas. 1

Diseñar operaciones y procesos en los que intervengan materiales complejos. 1

Identificar tecnologías emergentes. 3

Integrar diferentes operaciones y procesos. 3

Planificar investigación aplicada. 3

Realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados. 3

Habilidades computacionales y de procesamiento y análisis de datos. 3

Analizar e interpretar datos experimentales obtenidos en el laboratorio y relacionarlos con teorías apropiadas. 3

Procedimentales/Instrumentales(saber hacer) 0 1 2 3 4

Calcular 3

Concebir 2

Diseñar 1

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM8780CYYVDVtR2Zh/Iwd9pgjBx	PÁGINA	3/7

Optimizar 3  
Planificar 2

Actitudinales(ser) 0 1 2 3 4  
Confianza decisión 1  
Excelencia 2  
Iniciativa 1  
Mentalidad creativa. 2  
Responsabilidad. 3

#### 4. Objetivos:

Conocer los aspectos relacionados con la calidad de suministro eléctrico  
Análisis de perturbaciones armónicas en la red eléctrica  
Análisis de redes eléctricas con instrumentación específica.

#### 5. Metodología:

5.1. Segundo Semestre Nº de horas  
Clases teóricas 30  
Clases prácticas 12  
Exposiciones y seminarios  
Tutorías especializadas A) Colectivas  
B) Individuales  
Realización de actividades académicas dirigidas:  
A) Con presencia del profesor: 18  
B) Sin presencia del profesor:  
Otro trabajo personal Autónomo:  
A) Horas de estudio: 50  
B) Preparación de Trabajo Personal: 21  
C)  
D)  
E)  
F)  
Realización de exámenes:  
Examen escrito:  
Exámenes orales (control del trabajo personal): 2  
Otros:  
Trabajo total del estudiante 73

#### 6. Técnicas Docentes:

Sesiones académicas teóricas: [X]

Exposición y debate: [X]

Tutorías especializadas: [X]

Sesiones académicas prácticas: [X]

Visitas y excursiones: [ ]

Controles de lecturas obligatorias: [X]

#### Otras:

FOROS. DEBATES Y SEGUIMIENTO EN WEBCT

#### DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN

Sesiones académicas teóricas:

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM8780CYYVDVtR2Zh/Iwd9pgjBx	PÁGINA	4/7

La clase teórica es la base de la enseñanza universitaria, siendo el medio más importante de transmisión de conocimientos del profesor al alumno. La clave de su eficacia está en el hecho de una exposición verbal de una persona frente a otras, de ahí que sea insustituible. Las clases teóricas en este nuevo sistema se dedicarán, no sólo a la transmisión de conocimientos, sino además a la orientación de los alumnos en la adquisición de los mismos.

En clase se debe estimular el razonamiento y la imaginación de los estudiantes mediante ejemplos y preguntas que les hagan participar de modo activo en el desarrollo de la misma, lo que por otra parte, abre una vía de realimentación en el proceso enseñanza-aprendizaje. Partiremos de una introducción de los temas que, posteriormente, el alumno deberá completar mediante el estudio personal con el objetivo de resolver problemas, no obstante se habrá de profundizar en aquellos que entrañen mayor dificultad.

La estructura de los contenidos propuestos en el tema a tratar será planteada de forma breve, clara y precisa, para facilitar la interrelación de unos contenidos con otros, y el planteamiento de las aplicaciones y de los nuevos conceptos que se deriven de la materia ya impartida

Sesiones académicas prácticas:

En relación con las clases de problemas, creemos que el planteamiento y resolución de ejercicios de aplicación de cada uno de los temas, constituye un complemento necesario de las clases de teoría, además de ser una excelente ocasión para hacer participar activamente al alumno. En estas clases el diálogo profesor-alumno debe ser tan intenso o más que en las clases teóricas. En la mayoría de los casos se abordará fundamentalmente el planteamiento, más que la propia resolución de problemas que contribuyan a fijar ideas y ejercitarse en sus aplicaciones.

Clases de laboratorio (A.A.D.):

Cumplen la importante misión de verificar y complementar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y de problemas, así como de acercar al alumno a la realidad industrial familiarizándolo con los aparatos y elementos que se utilizan en la industria para el análisis de redes.

El objeto fundamental es el aprendizaje por parte del alumno de técnicas experimentales, la obtención y el procesamiento de datos y la comprobación de los valores de las magnitudes que intervienen en los procesos reales. Por otro lado, familiariza al alumno con los aparatos y dispositivos propios de su especialidad, su forma de uso, realización de mediciones, etc. Con estas clases se debe buscar que el alumno compruebe experimentalmente las conclusiones que había obtenido de forma teórica y los fenómenos que le habían sido mostrados con anterioridad y que dicha experimentación le permita madurar los conocimientos adquiridos; aunque ello no sea posible más que con la ayuda del profesor.

Una vez que los alumnos conocen los detalles básicos anteriores, deben realizar la práctica de forma individual, quedando el profesor como coordinador y supervisor del trabajo. Esta labor de supervisión no significa que el profesor adopte una actitud pasiva durante el desarrollo de la clase, sino que debe aprovechar la ocasión para confirmar el progreso del alumno y comprobar si éstos han asimilado los contenidos impartidos en las clases de teoría. Es en el laboratorio donde se entabla una relación personal entre el alumno y el profesor de una forma directa e individualizada, complementándose las enseñanzas teóricas de una forma más personalizada. Constituyen, en definitiva, una herramienta importante para realizar una evaluación continuada de los estudiantes.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM8780CYYVDVtR2Zh/Iwd9pgjBx	PÁGINA	5/7

Tutorías:

Las tutorías se usan como método para el seguimiento del aprendizaje y del desarrollo de las capacidades citadas. En las tutorías se tratará de resolver las dudas planteadas por los alumnos sobre las clases o sobre las relaciones de problemas que los alumnos deben realizar.

## 7. Bloques Temáticos:

- Conceptos generales sobre armónicos
- Indicadores esenciales de la distorsión armónica y principios de medida
- Medida de los valores de los indicadores
- Principales efectos de los armónicos en instalaciones
- Normas y entorno de regulación
- Soluciones para atenuar armónicos
- Equipos de detección de armónicos
- Solución a la gestión de armónicos

## 8. Bibliografía

### 8.1. General:

A continuación se lista la bibliografía general de la asignatura

- A.A. Pérez Miguel, N. Bravo y M. Llorente *La amenaza de los armónicos y sus soluciones*. (2000. Paraninfo) ISBN ISBN-84-283-2737-8

### 8.2. Específica :

- Power Quality. Mitigation Technologies in a Distributed Environment. Londres, Reino Unido. Springer London Ltd. 2007. 423. ISBN: 978-1-84628-7. M. D. Borrás, J.C. Montaña, J.C. Bravo
- Apuntes y referencias en plataforma virtual.

## 9. Técnicas de evaluación:

En la situación actual se estima conveniente la evaluación del alumno mediante el doble sistema de evaluación directa y discontinua a través de ejercicios prácticos, y de evaluación indirecta y semicontinua a través de la valoración (según elaboración, calidad y exposición) de trabajos propuestos.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN:

La evaluación deberá tener un carácter procesual, continuo y sistemático, permitiendo de esta manera valorar los resultados obtenidos y los procesos de enseñanza-aprendizaje, con la intención de introducir los ajustes oportunos, que permitan desarrollar las capacidades definidas en los objetivos.

El proceso evaluador debe ser cualitativo y explicativo, que permita entender y valorar la evolución de todas las personas participantes en el mismo.

La evaluación de los conocimientos y competencias se realizarán a través de la realización de problemas, prácticas y trabajos relacionados con los bloques temáticos descritos anteriormente.

- Prácticas de Laboratorio 50%
- Trabajo (Elaboración, calidad y presentación) 50%

## 11. Temario desarrollado

1. Conceptos generales
- 1.1 Definición de armónicos y su origen

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM8780CYYVDVtR2Zh/Iwd9pgjBx	PÁGINA	6/7

- 1.2 necesidad de detección y supresión de los armónicos
- 2. Indicadores esenciales de la distorsión armónica y principios de medida
  - 2.1 Factor de Potencia
  - 2.2 Factor de cresta
  - 2.3 Potencia y armónicos
  - 2.4 Espectro de frecuencia y contenido armónico
  - 2.5 Distorsión armónica total (THD )
  - 2.6 Utilidad de los indicadores
- 3 Midiendo los valores de los indicadores
  - 3.1 Equipos de medida
  - 3.2 Procedimiento para el análisis armónico de una red
  - 3.3 Anticiparse a la lucha contra armónicos.
- 4 Principales efectos de los armónicos en instalaciones
  - 4.1 Resonancia
  - 4.2 Incremento en las pérdidas
  - 4.3 Sobrecarga en los equipos instalados
  - 4.4 Perturbaciones en cargas sensibles
  - 4.5 Consecuencias económicas
  - 4.5.6 Algunos ejemplos
- 5 Normas y entorno de regulación
  - 5.1 Normas de compatibilidad entre sistemas de distribución y productos
  - 5.2 Normas de calidad en sistemas de distribución
  - 5.3 Normas de aparamenta
  - 5.4 Valores máximos de armónicos aceptados
- 6 Soluciones para atenuar armónicos
  - 6.1 Soluciones generales
  - 6.2 Soluciones cuando los valores límite son superados
- 7 Equipos de detección de armónicos
  - 7.1 Detección
  - 7.2 Guía de selección
- 8 Solución a la gestión de armónicos
  - 8.1 Análisis y diagnóstico
  - 8.2 Productos específicos

## 12. Mecanismo de control y seguimiento

Mediante la asistencia a clase que es obligatoria y el seguimiento de todas las entregas de las actividades prácticas y del trabajo final a través de la plataforma virtual Webct.

## 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	PFIRM8780CYYVDVtR2Zh/Iwd9pgjBx	PÁGINA	7/7