

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Antenas

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Primer semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Antenas
<b>Titulación</b>	09TT - Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicacion
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
<b>Semestre/s de impartición</b>	Séptimo semestre
<b>Módulos</b>	Mod tecnol esp sistemas telecomunicacion
<b>Materias</b>	Tecno esp sistemas telecomunicacion
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	95000043
<b>Nombre en inglés</b>	Antennas

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	4.5	<b>Curso</b>	4
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicacion no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicacion no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

Análisis vectorial

Electromagnetismo

Campos y ondas en telecomunicacion

Radiacion y propagacion

Electronica de comunicaciones

## Otros Conocimientos Previos Recomendados

Programación en Matlab

## Competencias

---

CE-ST3 - Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas

CE-ST5 - Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias

CG1 - 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

CG11 - Liderazgo de equipos

CG12 - Organización y planificación

CG2 - 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

CG3 - 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

CG4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CG5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG7 - Trabajo en equipo

CG8 - Comunicación oral y escrita

CG9 - Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

## Resultados de Aprendizaje

---

RA460 - Determinar las dimensiones y materiales más importantes en la caracterización de una antena dentro de un sistema de radiocomunicaciones.

RA459 - Establecer las propiedades de un enlace entre antenas y sus parámetros para la evaluación de un sistema de radiocomunicaciones.

RA458 - Conocer los modelos electromagnéticos básicos que permiten analizar los diferentes tipos de antenas.

RA65 - Conocimientos para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.

RA456 - Adquirir los conocimientos sobre los parámetros básicos de una antena de forma que se pueda especificar la antena en el contexto de un sistema de comunicaciones.

RA457 - Estudiar los diferentes tipos de antenas, sus principales cualidades y limitaciones.

RA66 - Conocimientos para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos

RA64 - Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación  
**PROCESO DE COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS**

ANX-PR/CL/001-01: GUÍA DE APRENDIZAJE



Código PR/CL/001

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Sierra Perez, Manuel ( <b>Coordinador/a</b> )	C-418	manuel.sierra.perez@upm.es	
Fernandez Gonzalez, Jose Manuel	C-416	josemanuel.fernandez.gonzalez@upm.es	
Sierra Castañer, Manuel	C-410	manuel.sierra@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

El temario que se imparte en la parte teórica de la asignatura permite un pequeño repaso de los temas incluidos en la asignatura de Radiación y Propagación del tercer curso y profundizar en algunos temas más específicos como son los de métodos numéricos de análisis y los métodos de síntesis de diagramas. Dentro de cada tema se incluyen apartados que pueden comprender una o varias presentaciones teóricas cortas (15m) acompañados de ejercicios, descripciones de algún ejemplo práctico o presentación de estructuras reales de antenas en algún sistema concreto.

Dada la variedad de modelos de antenas y aplicaciones es difícil abarcar todo el campo de diseño, pero se plantean los modelos más habituales y las tendencias actuales en el diseño.

## Temario

---

1. Modelo básico de radiación de una antena
2. Antenas resonantes
3. Antenas de banda ancha
4. Antenas de apertura
5. Antenas reflectoras y lentes
6. Agrupaciones de antenas.
7. Medida de antenas

## Cronograma

**Horas totales:** 44 horas

**Horas presenciales:** 44 horas (37.6%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p><b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>Tema 1. Parámetros básicos de una antena.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 2	<p><b>Tema 1 Métodos numéricos en análisis de antenas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2: Antenas lineales y resonantes, Modelo de corrientes.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 3	<p><b>Tema 2. Antenas impresas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Presentación por el profesor de un proyecto relacionado con el Tema 2: Dipolo impreso y balun.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 3. Antenas de banda ancha</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 4	<p><b>Tema 3. Antenas independientes de la frecuencia.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Presentación por parte del profesor de un Proyecto relacionado con el Tema 3: Antenas Vivaldi</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>1ª fase presentación de trabajo.</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
Semana 5	<p><b>Tema 4. Antenas de apertura: Bocinas.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>1ª fase presentación de trabajo.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Examen evaluación Tema 1,2 y 3</b> Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>



Semana 6	<p><b>Presentación por parte del profesor de un Proyecto relacionado con el Tema 4: Antenas de bocina</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 5 Modelos de óptica geométrica. Antenas reflectoras</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 7	<p><b>Presentación por parte del profesor de un Proyecto relacionado con el Tema 5: El reflector parabólico</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Modelado de antenas con software comercial.</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 8	<p><b>Modelado de antenas con software comercial.</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>2º fase presentación de trabajo</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
Semana 9	<p><b>Tema 6: Agrupaciones de antenas lineales y planas</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>2º fase presentación de trabajo</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
Semana 10	<p><b>Tema 6: Agrupaciones de antenas lineales y planas</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Presentación por parte del profesor de un Proyecto relacionado con el Tema 6: Antena array lineal</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Examen evaluación Tema 4 y 5</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 11	<p><b>Síntesis de antenas.</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 12	<p><b>Tema 7. Sistemas de medida de antenas</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6 Antenas array activos</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

Semana 13	<p><b>Tema 7. Sistemas de medida de antenas</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>3º fase presentación de trabajo</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Visita cámara anecoica de la E.T.S.I. Telecomunicación</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>OT: Otras actividades formativas</p>	
Semana 14			<p><b>3º fase presentación de trabajo</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Examen evaluación Tema 6 y 7</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p><b>Evaluación de trabajos de curso</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 15				
Semana 16				
Semana 17				<p><b>Examen final y Examen para alumnos que no optan a evaluación continua</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Examen evaluación Tema 1,2 y 3	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	20%		CG1, CG2, CG3, CG8, CE-ST3
10	Examen evaluación Tema 4 y 5	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	20%		CG1, CE-ST3, CG2, CG8, CE-ST5, CG4
14	Examen evaluación Tema 6 y 7	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	20%		CE-ST3, CG5, CG3
14	Evaluación de trabajos de curso	01:00	Evaluación continua	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí	40%		CG7, CG9, CG11, CG12, CG8, CE-ST5
17	Examen final y Examen para alumnos que no optan a evaluación continua	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%		CG7, CG9, CG11, CG12, CG8, CE-ST3, CE-ST5, CG1, CG2, CG4, CG5, CG3

## Criterios de Evaluación

Los alumnos serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. La calificación de la asignatura se realizará del siguiente modo:

Examen Cap 1,2 y 3 + 20%, Examen Cap 4, y 5 +20%, Examen Cap 6 y 7 +20%; Nota de los trabajos de grupo 40%

La evaluación de los trabajos de grupo se realizará mediante evaluación de las memorias aportadas y las presentaciones orales realizadas a lo largo del curso. Se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

- La aproximación a sistemas reales en funcionamiento o en proyecto.
- Las propuestas de especificaciones y de diseño de las antenas.
- La viabilidad de los diseños realizados.
- Los restados de análisis y su aproximación a situaciones reales.
- La bibliografía consultada.

Los alumnos de evaluación continua no hayan superado la asignatura o que deseen mejorar la calificación del curso pueden presentarse al examen final junto con los que renuncian a la evaluación continua.

En cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante un único examen final siempre y cuando lo comuniquen al Director del Departamento de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones mediante solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación en el plazo que la dirección haya estimado. Esta opción supone la renuncia a la evaluación continua.

## Recursos Didácticos

---

Descripción	Tipo	Observaciones
Antenas-Cardama	Bibliografía	Libro de Angel Cardama publicado por Ediciones UPC en 1998
Antenna theory analysis and design-Balanis	Bibliografía	Libro de Constantine Balanis publicado por John Wiley 1997
Transparencias de antenas	Recursos web	Presentaciones de clase y proyectos
Antenna Handbook-Lo	Bibliografía	Libro de Yuen Lo publicado en 4 tomos por Van Nostrand Reinhold en 1993

## Otra Información

---

Se suministrará a os estudiantes copia en versión de evaluación temporal o en versión estudiantil de varias aplicaciones de software comercial que permitan el diseño y análisis de antenas