



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas  
de Telecomunicación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

595020231 - Seguridad En Redes Y Servicios

### PLAN DE ESTUDIOS

59EC - Grado En Ingeniería Electronica De Comunicaciones

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Requisitos previos obligatorios.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595020231 - Seguridad en Redes y Servicios
<b>No de créditos</b>	6 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>	59EC - Grado en Ingeniería Electronica de Comunicaciones
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - Escuela Tecnica Superior De Ingeniería Y Sistemas De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Maria Luisa Martin Ruiz (Coordinador/a)	A4406	marialuisa.martinr@upm.es	Sin horario.
Esther Gago Garcia	A4419	esther.gago@upm.es	Sin horario.
Pedro Castillejo Parrilla	A4401	pedro.castillejo@upm.es	Sin horario.

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

## 3. Requisitos previos obligatorios

---

### 3.1. Asignaturas previas requeridas para cursar la asignatura

- Programacion II
- Redes de Ordenadores
- Redes y Servicios de Telecomunicacion

### 3.2. Otros requisitos previos para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado En Ingeniería Electronica De Comunicaciones no tiene definidos requisitos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE TL01 - Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.

CE TL02 - Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.

CE TL05 - Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios Telemáticos.

CG 02 - Capacidad de búsqueda y selección de información, de razonamiento crítico y de elaboración y defensa de argumentos dentro del área.

CG 05 - Capacidad de trabajo en equipo y en entornos multidisciplinares.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA466 - Establecer las funcionalidades avanzadas de la certificación X509

RA474 - Diseñar y definir la solución más óptima para un sistema telemático específico que satisfaga sus requisitos de seguridad

RA467 - Describir los elementos, estructura y capacidades de los tokens criptográficos

RA472 - Describir los mecanismos de seguridad más empleados para la protección de redes y sistemas a nivel de transporte

RA473 - Describir los mecanismos de seguridad más empleados en servicios telemáticos tradicionales como correo electrónico y servicio Web

RA471 - Describir los mecanismos de seguridad más empleados para la protección de redes y sistemas a nivel de red

RA470 - Definir los protocolos de actuación para una gestión eficiente de la seguridad de las redes y sus sistemas conforme a la normalización y recomendaciones vigentes

RA460 - Describir los servicios básicos de seguridad en las Redes Telemáticas

RA462 - Describir los algoritmos más comúnmente empleados en criptosistemas de clave secreta y de clave pública

RA463 - Establecer una comparativa entre criptosistemas de clave pública y de clave simétrica

RA465 - Describir los elementos, estructura y capacidades de las infraestructuras de distribución de claves

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

*Seguridad en Redes y Servicios* es una asignatura perteneciente a la materia denominada "Redes, Sistemas y Servicios Telemáticos" que se imparte como asignatura troncal dentro del plan de estudios de la titulación de Grado en Ingeniería Telemática de la UPM y como optativa para el resto de las titulaciones.

El objetivo principal de esta asignatura es que el alumno adquiera una amplia visión de las soluciones que pueden aplicarse para la securización de sistemas de información. Para ello, se presentan los sistemas de criptografía simétrica y asimétrica, con énfasis especial en las posibilidades que ofrece la firma electrónica como elemento de autenticación. Asimismo, se presentan las soluciones más comunes para securizar distintos servicios telemáticos y la normativa de seguridad que afecta a los servicios ofrecidos a través de la Administración y el comercio electrónico.

Para poder ser cursada con aprovechamiento es necesario haber adquirido con anterioridad competencias que corresponden a asignaturas que la preceden en el plan de estudios. En concreto, los conocimientos previos necesarios para cursar esta asignatura son haber aprobado las asignaturas Redes y Servicios de Telecomunicación, Redes de Ordenadores y Programación II.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Planteamientos generales sobre la seguridad de las redes y los servicios
  - 1.1. Problemática de seguridad: amenazas y ataques
  - 1.2. Servicios y mecanismos de seguridad
  - 1.3. Criptosistemas de secreto perfecto
  - 1.4. Criptosistemas de clave secreta
  - 1.5. Criptosistemas de clave pública
  - 1.6. Tokens criptográficos
2. Infraestructuras de seguridad
  - 2.1. Modelos de establecimiento de confianza: modelos basados en TTP y modelos de confianza directa
  - 2.2. Arquitecturas basadas en TTP
    - 2.2.1. Infraestructuras de clave pública: PKI (CA, Autoridad de Registro, Autoridad de Sello de Tiempo,

PMI)

2.2.2. Infraestructuras de clave secreta (Kerberos)

2.3. Modelos de confianza directa (PGP)

3. Seguridad en el bloque de transporte

3.1. Seguridad a nivel de red

3.2. Seguridad a nivel de transporte

4. Seguridad en aplicaciones telemáticas

4.1. Dinero electrónico

4.2. Seguridad en Redes Wifi

5. Práctica 1: Programación de aplicaciones protegidas criptográficamente

6. Práctica 2: Desarrollo de una Autoridad de Certificación

7. Práctica 3: OpenSSL y Cortafuegos

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Presentación entorno prácticas laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación Práctica 1</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
6	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación Práctica 2</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
10				
11	<b>Tema 3/Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		



12	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13		<b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Evaluación Práctica 3</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
16				
17				<b>Prueba evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  <b>Prueba final</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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Evaluación Práctica 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	15%	0 / 10	CE TL02
9	Evaluación Práctica 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	15%	0 / 10	CE TL01 CE TL02
15	Evaluación Práctica 3	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	20%	0 / 10	CE TL02 CG 02 CG 05
17	Prueba evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	0 / 10	CE TL05 CE TL01 CE TL02

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	0 / 10	CE TL05 CE TL01 CE TL02 CG 02 CG 05

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Recuperación Práctica 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	15%	0 / 10	CE TL02
Recuperación Práctica 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	15%	0 / 10	CE TL01 CE TL02
Recuperación Práctica 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	0 / 10	CE TL02 CG 02 CG 05
Recuperación contenidos teóricos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	0 / 10	CE TL05 CE TL01 CE TL02

## 7.2. Criterios de evaluación

La asignatura se calificará sobre un total de 10 puntos. Para aprobarla se debe alcanzar una puntuación global de al menos 5 puntos.

### Evaluación continua

El sistema de evaluación continua será el que se aplique en general a todos los estudiantes de la asignatura.

### Evaluación a través de "solo prueba final"

El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final deberá comunicarlo por escrito, rellenando y presentando en la secretaría del Departamento la instancia que a tal efecto se habilite. El plazo de presentación de dicha instancia se cerrará tres semanas después del comienzo de la asignatura.

Una vez elegido el itinerario de "sólo prueba final" no es posible el cambio de itinerario por parte del alumno, excepto por causa sobrevenida y de fuerza mayor.

La evaluación mediante "solo prueba final" incluirá una prueba de evaluación para cada una de las prácticas propuestas durante el curso, con un peso del 50% y una parte teórica coincidente con la prueba de evaluación continua del resto de los alumnos, con un peso del 50%.

### Examen extraordinario (examen de julio)

Los alumnos que habiendo seguido el itinerario de "evaluación continua" no hayan superado la asignatura tendrán opción de ser evaluados únicamente de aquellas partes de la asignatura que no hayan superado (**Teoría, Práctica 1, Práctica 2 y Práctica 3**), siendo obligatorio realizar el examen de todas las partes no superadas.

Los alumnos que habiendo cursado el itinerario de "solo prueba final" no hayan superado la asignatura tendrán opción de ser evaluados únicamente de aquellas partes de la asignatura que no hayan superado (**Teoría, Práctica 1, Práctica 2 y Práctica 3**), siendo obligatorio realizar el examen de todas las partes no superadas.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Libro 1	Bibliografía	Carracedo, J.  Seguridad en Redes Telemáticas.   Mc Graw Hill. 2004 
Libro 2	Bibliografía	Stallings, William  Network security essentials : applications and standards   Pearson Prentice Hall, 2007 
Red temática CRIPTORED	Recursos web	Red Temática CRIPTORED: Criptografía y seguridad de la información  www.criptored.upm.es 
Intypedia	Recursos web	Enciclopedia visual de la seguridad de la información  www.intypedia.com 
Libro 3	Bibliografía	Stalling, William & Brown, Lawrie. Computer Security. Principles and Practice. Third Edition. Pearson. 2015. Chapter 24. Wireless Network Security. 733-765. 