



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Telecomunicacion

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**95000004 - Introducción a la ingeniería de telecomunicación**

### PLAN DE ESTUDIOS

09TT - Grado En Ingeniería De Tecnologías Y Servicios De Telecomunicacion

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	8
6. Actividades y criterios de evaluación.....	10
7. Recursos didácticos.....	16
8. Otra información.....	17

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000004 - Introducción a la ingeniería de telecomunicación
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	09TT - Grado en ingeniería de tecnologías y servicios de telecomunicacion
<b>Centro en el que se imparte</b>	09 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Luis Castejon Martin (Coordinador/a)	C-426	luis.castejon@upm.es	M - 10:00 - 11:00 J - 10:00 - 11:00 Concertar cita previa por correo electrónico
Felix Perez Martinez	C421	felix.perez.martinez@upm.es	J - 09:00 - 11:00 Concertar cita previa por correo electrónico

Fernando Herrera Gonzalez	C426	fernando.herrera@upm.es	Sin horario. Concertar tutoría mediante correo electrónica.
---------------------------	------	-------------------------	--

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

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CG10 - Creatividad

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

CG7 - Trabajo en equipo

CG8 - Comunicación oral y escrita

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

### **3.2. Resultados del aprendizaje**

RA557 - RA1 Conocimientos básicos de los principios y fundamentos de la naturaleza de las señales, de las redes y de los sistemas y servicios de telecomunicación.

RA25 - Ser capaz de conocer las áreas y funciones en las que desempeña su actividad el ingeniero de telecomunicación.

RA558 - RA2 Conocimiento de los tipos de señales y la cantidad de información asociada a ellas. Conceptos de ancho de banda y velocidad de transmisión. El mundo analógico y el digital.

RA26 - Comprender el papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la construcción de la sociedad de la información.

RA561 - RA5 Comprensión actual del estado de convergencia de las redes y servicios de telecomunicaciones. Red universal: Internet.

RA560 - RA4 Conocimiento de los principales medios de transmisión usados en las redes de telecomunicación

RA559 - RA3 Conocimiento descriptivo de los procesos básicos de las redes de telecomunicaciones: Modulaciones, multiplexaciones, conmutación, enrutamiento. etc.

RA633 - Conocer y aplicar los conceptos de innovación y ética en la ingeniería

RA639 - Comprender y explicar las aplicaciones y tecnologías TIC más innovadoras

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

El objetivo principal del curso es proporcionar a los estudiantes una primera visión sobre el mundo de la ingeniería de telecomunicaciones y el más amplio de las Tecnologías Digitales, también llamadas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), no sólo en los aspectos tecnológicos, sino también en sus aspectos económicos y sociales de los negocios y servicios digitales.

El curso se desarrolla de acuerdo con el enfoque integral que caracteriza al trabajo real de un ingeniero, combinando conceptos más propios de la gestión como ciencia, tecnología, ingeniería, innovación, emprendimiento, ética, medio ambiente, cadena de valor, hipersector, economía digital, como los conceptos tecnológicos de señal, digitalización, ancho de banda, velocidad binaria, multiplexación, modulación, sistemas, y redes y servicios. Para ello, el alumno tendrá la oportunidad de desarrollar un trabajo en grupo con otros alumnos en el que, simultáneamente con el temario, se vayan aplicando los conceptos aprendidos, teniendo la oportunidad de presentarlos al resto de compañeros en el aula, todo ello mediatizado por la herramienta online de colaboración y evaluación de Moodle.

El curso comienza con las definiciones de ciencia, tecnología, ingeniería, innovación, emprendimiento, ética y el compromiso con el medio ambiente,. Se identifican a las empresas más innovadoras del año. Explicamos a los estudiantes las diferentes especialidades que tendrán en sus estudios en la ETSIT. El curso desarrolla los fundamentos sobre aspectos económicos de los sectores de telecomunicaciones y las industrias digitales mediante la herramienta de la cadena de valor. Se introducen los conceptos de penetración de los servicios y la dimensión económica de un mercado.

Los estudiantes aprenden los diferentes tipos de señales -analógicas y digitales-, y el proceso de digitalización de señales, junto con a los concepto de cantidad de información y velocidad de transmisión. El curso se centra, a continuación, en explicar el dominio del tiempo y la frecuencia en las señales, el espectro de una señal, el ancho de banda, y la relación entre ancho de banda y velocidad de transmisión.

Se revisan, de manera descriptiva, los procesos básicos de las telecomunicaciones: modulación, multiplexación, conmutación y enrutamiento. Explicamos los principales medios de transmisión utilizados en las redes de telecomunicaciones: par de cobre, fibra óptica, coaxial, enlace de radio, los satélites, antenas y las bandas de frecuencia.

El curso proporciona una visión general de los conceptos de red de acceso y red troncal, o núcleo de la red, junto

a las plataformas de servicios. Para ello, se presentan las redes de telefonía fija y redes móviles, así como las redes de datos y de Internet. Introducimos los problemas prácticos que conlleva el despliegue de una red, y del dimensionamiento de las redes para atender la demanda, junto a los criterios económicos y la calidad de servicio.

El curso proporciona una visión general sobre el estado de la convergencia de las redes y servicios de banda ancha y ultra banda ancha: redes xDSL, redes de fibra-coaxial HFC, redes de fibra hasta cierto punto FTTx, redes de televisión digital terrenal TDT, redes móviles 3G y 4G, redes inalámbricas Wifi y Wimax y redes por satélite en banda Ka. Se analiza las alternativas existentes para la migración de las redes actuales de banda ancha hacia las redes de ultra banda ancha.

La última parte del curso proporciona a los estudiantes una visión general sobre los diferentes retos de las TIC, presentando las tecnologías digitales y aplicaciones emergentes más innovadoras que van a marcar el medio plazo, junto a los principales retos que afronta la ingeniería para la adopción de sus desarrollos. Entre otros, se analizará el reto del coche autoguiado, ciberseguridad, big data, inteligencia artificial, redes de ultra banda ancha de fibra, Wifi, y 5G, comunicaciones interplanetarias, green TIC, redes sociales, privacidad, economía colaborativa, P2P, etc.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. El entorno de la ingeniería, la tecnología, la innovación, el emprendimiento la ética y medio ambiente
  - 1.1. Ciencia, tecnología, ingeniería y técnica
  - 1.2. Innovación: concepto. Empresas más innovadoras
  - 1.3. Emprendimiento: metodologías de lanzamiento de startups y presentaciones pitch
  - 1.4. Ética en la ingeniería
  - 1.5. Compromiso medio ambiental
2. Las tecnologías digitales de la Información y las Comunicaciones (TIC) y contexto sectorial
  - 2.1. Concepto de las tecnologías digitales
  - 2.2. Componentes base de las TIC
  - 2.3. Estructura en niveles de las tecnologías digitales
  - 2.4. Las leyes empíricas que gobiernan la evolución de las tecnologías digitales (Moore, Metcalfe, ...)
  - 2.5. Cadena de valor
  - 2.6. La economía y sociedad digital

3. Caracterización de la información, las señales y los canales de comunicaciones
  - 3.1. Fuentes de información
  - 3.2. Señales y su caracterización en el tiempo y en la frecuencia
  - 3.3. Señales analógicas y digitales
  - 3.4. Caracterización de señales: ancho de banda, velocidad binaria
  - 3.5. Señales de voz, audio, video y datos
  - 3.6. Canales de transmisión: ruido, distorsión y atenuación
4. La electrónica y el software en la ingeniería de telecomunicación (no se imparte, cubierto en asignaturas INEL y FTEL)
  - 4.1. Tipos de componentes electrónicos
  - 4.2. Microelectrónica (asignatura INEL)
  - 4.3. Software de comunicaciones (asignatura FTEL)
5. Técnicas básicas de las redes de comunicaciones
  - 5.1. Arquitectura de las redes: acceso, transmisión y conmutación
  - 5.2. Transmisión
  - 5.3. Modulación
  - 5.4. Multiplexación
  - 5.5. Conmutación y encaminamiento
  - 5.6. Conmutación de circuitos y de paquetes: centrales telefónicas y routers
6. Medios de transmisión guiados, fibra óptica, radiocomunicaciones y satélites
  - 6.1. Medios guiados metálicos (pares de cobre, coaxial)
  - 6.2. Fibra óptica
  - 6.3. Radiocomunicaciones: propagación, antenas y radioenlaces
  - 6.4. Comunicaciones por satélite
7. Redes de telefonía
  - 7.1. Red de telefonía conmutada (RTC): telefonía fija tradicional
  - 7.2. Redes de telefonía móvil: concepto de red celular, redes 2G GSM
  - 7.3. Voz sobre IP
8. Redes de difusión para radio y TV



- 8.1. Redes de radiodifusión
- 8.2. Redes de TV: cable, terrenal y satélite
- 9. Redes multiservicio de acceso de banda ancha
  - 9.1. Redes multiservicio (multiple play): convergencia IP
  - 9.2. Redes de acceso de nueva generación NGA
  - 9.3. Redes de par de cobre xDSL
  - 9.4. Redes de híbridas de cable de fibra y coaxial (HFC)
  - 9.5. Redes móviles 3G / 4G
  - 9.6. Redes inalámbricas WiFi
  - 9.7. Redes de acceso de fibra óptica FTTx (GPON)
- 10. Innovaciones disruptivas de las tecnologías digitales
  - 10.1. Big data e inteligencia artificial
  - 10.2. Drones
  - 10.3. Bitcoin y blockchain

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p><b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>1. Ingeniería, tecnología, innovación</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>1. Ingeniería, tecnología, innovación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p><b>2. Concepto de TIC y contexto sectorial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p><b>3. Caracterización de la información, las señales y los canales de comunicaciones</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Presentación pitch: 3 minutos startup innovadora en grupos de 2 alumnos</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00</p>
5	<p><b>3. Caracterización de la información, las señales y los canales de comunicaciones</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6	<p><b>5. Técnicas básicas de las redes de comunicaciones</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Trabajo en grupo: primera entrega</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 04:00</p>
7	<p><b>5. Técnicas básicas de las redes de comunicaciones</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p><b>6. Medios de transmisión guiados, fibra óptica, radiocomunicaciones y satélites</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p><b>6. Medios de transmisión guiados, fibra óptica, radiocomunicaciones y satélites</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Trabajo en grupo: segunda entrega</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 04:00</p>
10	<p><b>7. Redes de telefonía</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>8. Redes de difusión para radio y TV</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

11	<b>9. Redes multiservicio de acceso de banda ancha</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Primera prueba P1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30
12	<b>9. Redes multiservicio de acceso de banda ancha</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>10. Las aplicaciones y tecnologías TIC más innovadoras. Retos de la sociedad digital</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>10. Las aplicaciones y tecnologías TIC más innovadoras. Retos de la sociedad digital</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Trabajo en grupo: tercera entrega</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 04:00
15				
16				
17				<b>Segunda prueba P2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30  <b>Primera prueba (extraordinaria) P1E</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30  <b>Examen final alumnos evaluación por examen final: compuesto por exámenes P2 y P1E</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:30

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Presentación pitch: 3 minutos startup innovadora en grupos de 2 alumnos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	5%	3 / 10	CG12 CG11 CG10 CG9 CG7 CG8 CG2 CG3 CG4
6	Trabajo en grupo: primera entrega	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	5%	3 / 10	CG12 CG11 CG10 CG9 CG7 CG8 CG2 CG3
9	Trabajo en grupo: segunda entrega	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	5%	3 / 10	CG12 CG11 CG10 CG9 CG7 CG8 CG2 CG3
11	Primera prueba P1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	3 / 10	CG2 CG3
14	Trabajo en grupo: tercera entrega	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	5%	3 / 10	CG12 CG11 CG10 CG9 CG7 CG8 CG2 CG3

17	Segunda prueba P2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	3 / 10	CG2 CG3
17	Primera prueba (extraordinaria) P1E	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	3 / 10	CG2 CG3

### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Presentación pitch: 3 minutos startup innovadora en grupos de 2 alumnos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	5%	3 / 10	CG12 CG11 CG10 CG9 CG7 CG8 CG2 CG3 CG4
6	Trabajo en grupo: primera entrega	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	5%	3 / 10	CG12 CG11 CG10 CG9 CG7 CG8 CG2 CG3
9	Trabajo en grupo: segunda entrega	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	5%	3 / 10	CG12 CG11 CG10 CG9 CG7 CG8 CG2 CG3
14	Trabajo en grupo: tercera entrega	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	5%	3 / 10	CG12 CG11 CG10 CG9 CG7 CG8 CG2 CG3
17	Examen final alumnos evaluación por examen final: compuesto por exámenes P2 y P1E	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	80%	3 / 10	CG2 CG3

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Pitch y Trabajos en Grupo presentados en la convocatoria ordinaria: se conserva la nota.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	14:00	15%	3 / 10	CG12 CG11 CG10 CG9 CG7 CG8 CG2 CG3 CG4
Examen final, que consta de una única prueba que engloba ambos parciales.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	80%	5 / 10	CG12 CG11 CG10 CG9 CG7 CG8 CG2 CG3 CG4

## 6.2. Criterios de evaluación

### 1. CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN

Los estudiantes **serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua.**

El estudiante que **desea renunciar a la evaluación continua y optar a la evaluación por prueba final** (formada por una o más actividades de evaluación global de la asignatura), **deberá completar en el Moodle de la asignatura la tarea titulada "Renuncia a la evaluación continua" en un plazo no superior a la semana 3 desde el inicio oficial de las clases** del semestre (la fecha concreta se anunciará en el Moodle).

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, **la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación continua (EX, ET, TG, etc.), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de**

resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación a lo largo del curso.

**La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará como se indica en el apartado correspondiente.**

## **A. CONVOCATORIA ORDINARIA**

### **CÁLCULO DE LAS CALIFICACIONES FINALES EN ACTAS DE EN FUNCIÓN DEL RENDIMIENTO GLOBAL DEL CURSO (APLICA EXCLUSIVAMENTE A LA CONVOCATORIA ORDINARIA)**

Las ponderaciones y criterios de evaluación descritos en este apartado para las distintas convocatorias y modalidades se utilizarán para obtener la calificación objetiva obtenida por el alumno. Aquellos alumnos cuya nota objetiva sea igual o superior a 5.0 se considerarán aptos para aprobar esta asignatura.

La citada calificación objetiva servirá como base para la calificación enviada a actas, que en ningún caso podrá ser inferior a la nota objetiva.

- **La calificación enviada a actas será coincidente con la objetiva en aquellos alumnos que no hayan sido considerados aptos, así como en aquellos que NO se hayan acogido a la modalidad de evaluación continua.**
- **Para los alumnos acogidos a modalidad de evaluación continua y que hayan resultado aptos, la calificación enviada a actas se obtendrá mediante la aplicación de un multiplicador uniforme, superior a 1, sobre la calificación objetiva.** El valor de dicho multiplicador se fijará por los profesores de la asignatura **a la vista del comportamiento general del curso, la asistencia y participación en clase** y, en general, de la satisfacción de los profesores con el desempeño del curso, **y también a la vista de las calificaciones objetivas obtenidas.**

#### **A1. CONVOCATORIA ORDINARIA: MODALIDAD EVALUACIÓN CONTINUA (ver nota \*)**

La **calificación objetiva** del alumno en modalidad de evaluación continua, en la convocatoria ordinaria, se realizará mediante las siguientes elementos evaluables:

1. **Primera prueba de control (P1), con los temas que se anuncien pertinentemente: 40%** de la nota. Preguntas tipo test y preguntas cortas. Esta prueba será común a todos los alumnos de evaluación continua y será parte de la calificación final de los alumnos que no se presenten a la prueba P1E, siempre

que se supere el mínimo indicado a continuación. **La nota mínima exigida en la prueba P1 será de 3 puntos sobre 10**, por lo que los **alumnos que no alcancen dicho mínimo deberán necesariamente presentarse a la prueba P1E** para tener opción de aprobar la asignatura en convocatoria ordinaria.

2. **Segunda prueba de control (P2), en enero, resto de temas no incluidos en P1: 40%** de la nota. Preguntas tipo test y preguntas cortas. Esta prueba será común a todos los alumnos de la asignatura siempre que se superen los mínimos correspondientes. **La nota mínima exigida en la prueba P2 será de 3 puntos sobre 10, por lo que los alumnos que no alcancen dicho mínimo suspenderán la asignatura en su convocatoria ordinaria**, con independencia de la nota media obtenida en las dos pruebas (P1 o P1E, y P2).
3. **Primera prueba de control, de carácter extraordinario (P1E), en enero, mismos temas que los incluidos en P1: 40%** de la nota. Preguntas tipo test y preguntas cortas. Esta prueba se celebrará inmediatamente después de la prueba P2. Los alumnos de evaluación continua podrá presentarse a la prueba P1E si así lo desean, con independencia de la calificación obtenida en la prueba P1. **El hecho de presentarse a la prueba P1E supondrá la renuncia automática a la calificación obtenida en la prueba P1**. La nota mínima exigida en la prueba P1E será de 3 puntos sobre 10, por lo que los alumnos que se presenten a la prueba P1E y no alcancen dicho mínimo suspenderán la asignatura en su convocatoria ordinaria, con independencia de la nota media obtenida en las dos pruebas (P1E y P2). **La calificación final de los alumnos que se presenten a la prueba P1E se calculará a partir de las calificaciones obtenidas en la prueba P1E (40%) y la prueba P2 (40%)**, siempre que se superen los mínimos indicados anteriormente para cada una de las dos pruebas.
4. **Trabajo en grupo de 6 alumnos: 15%** de la nota, distribuido en 3 entregas, cada una del 5%. El trabajo se va desarrollando a lo largo del curso, con entregas parciales, y se va entregando mediante Actividades de Moodle.
5. **Presentación tipo "elevator pitch" de una start-up innovadora: 5%** de la nota. Se realizará en grupos de 2 alumnos una presentación oral en clase, modalidad "pitch elevator" de 3 minutos de duración, sobre por qué invertir en una startup innovadora (de la lista anual 50 Smartest Companies de la Technology Review del MIT) y se elegirá entre todos los alumnos a la mejor presentación, que obtendrá 0,2 puntos adicionales a su nota final (total 0,7 puntos por el pitch). En caso de empate se adjudicará los 0,2 puntos a todos los ganadores.
6. **Asistencia a clase y participación**. La asistencia a clase es obligatoria (control de asistencia aleatorio). Los alumnos con mayor participación e interés en clase podrán obtener alguna mejora.

(\*) Nota. El peso de las actividades de evaluación continua supera el 100% dado que la prueba de control P1 de noviembre está duplicada ya que se puede realizar de nuevo en enero, para bien recuperarla en caso de ser inferior a 3 puntos, o por voluntad del alumno para mejorar su calificación.

## **A2. CONVOCATORIA ORDINARIA: MODALIDAD DE EVALUACIÓN ÚNICAMENTE MEDIANTE LA PRUEBA FINAL Y TRABAJO EN GRUPO**



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 mediante el procedimiento de comunicación arriba indicado sobre "1. Criterios Generales"**. Esta opción supone la **renuncia a la evaluación continua**.

La **calificación objetiva** de los alumnos que renuncien a la evaluación continua se otorgará mediante:

1. **Examen final constituido por las pruebas P2 y P1E referidas anteriormente, en enero, respectivamente con pesos del 40% (P2) y 40% (P1E), total 80% de la calificación.** Para aprobar la asignatura será necesario obtener **al menos 3 puntos sobre 10 en cada una de las dos pruebas**. Además de superar los mínimos en cada prueba, es requisito necesario obtener en el examen final al menos una media de 5 puntos sobre 10 para aprobar la asignatura en evaluación mediante prueba final.
2. **Trabajo en grupo de 5/6 alumnos: 15% de la nota**, distribuido en 3 entregas, cada una del 5%. Los trabajos **deben realizarse y entregarse siguiendo el mismo calendario que los alumnos de evaluación continua**, según se publica en Moodle.
3. Presentación tipo "elevator pitch" de una start-up innovadora: 5% de la nota. Se realizará en grupos de 2 alumnos una presentación oral en clase, modalidad "pitch elevator" de 3 minutos de duración, sobre porqué invertir en una startup innovadora (de la lista anual 50 Smartest Companies de la Technology Review del MIT) y se elegirá entre todos los alumnos a la mejor presentación, que obtendrá 0,2 puntos adicionales a su nota final (total 0,7 puntos por el pitch). En caso de empate se adjudicará los 0,2 puntos a todos los ganadores. El trabajo **debe realizarse y entregarse siguiendo el mismo calendario que los alumnos de evaluación continua**, según se publica en Moodle.

## B. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (JULIO)

La evaluación de la asignatura en su convocatoria extraordinaria se realizará **exclusivamente mediante:**

1. **El pitch entregado en la convocatoria ordinaria (5%).**
2. **Los entregables de los trabajos en grupo realizados en la convocatoria ordinaria (15%).**
3. **Examen final, que constará de una única prueba que engloba a ambos parciales (80%).**

## C. ALUMNOS REPETIDORES DE CURSOS ANTERIORES

El alumno que proceda del curso anterior por no haber aprobado en las convocatorias previstas ordinaria y extraordinaria, **realizará el examen final ordinario compuesto de las pruebas P2 (50%) y P1E (50%)**, aplicándose el régimen de **calificaciones mínimas de 3 puntos en cada una de ellas**.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle de la asignatura	Recursos web	Contiene todo el material de la asignatura, subida de actividades del trabajo en grupo. Soporta toda la comunicación e interacción del profesorado con los alumnos, incluyendo foros.
MIT Technology Review	Recursos web	Publicación del MIT sobre tecnología e innovación. <a href="https://www.technologyreview.com/">https://www.technologyreview.com/</a>
Revista IEEE Spectrum	Recursos web	Revista divulgativa del IEEE Spectrum <a href="http://spectrum.ieee.org">http://spectrum.ieee.org</a>
Señales, la ciencia de las telecomunicaciones. J.Pierce, A. Noll. Reverté. 2002.	Bibliografía	
Una panorámica de las telecomunicaciones. A. Figueiras. Prentice-Hall. 2002.	Bibliografía	

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

**Uso de Moodle.** En la sección de enlaces y material de Moodle se irá ampliando la lista de referencias a material, conforme avance el curso y la actualidad.

**Nivel de servicio ofrecido:**

- **Plazo de contestación a los alumnos mediante correo electrónico:** los profesores contestarán a los correos electrónicos de los alumnos **en la medida de lo posible antes de 4 días laborables** desde que se reciba.
- **Uso exclusivo de Moodle.** Toda la relación de los alumnos con los profesores se realizará a través de Moodle, tanto la entrega de las actividades, como la puesta a disposición del temario, o las consultas o dudas en los foros.