



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

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

595020128 - Tecnologías de imagen y video

### PLAN DE ESTUDIOS

59EC - Grado En Ingeniería Electronica De Comunicaciones

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Requisitos previos obligatorios.....	2
4. Conocimientos previos recomendados.....	2
5. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
6. Descripción de la asignatura y temario.....	4
7. Cronograma.....	7
8. Actividades y criterios de evaluación.....	10
9. Recursos didácticos.....	14
10. Otra información.....	15

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595020128 - Tecnologías de imagen y video
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	59EC - Grado en ingeniería electronica de comunicaciones
<b>Centro en el que se imparte</b>	59 - Escuela Tecnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación
<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>
Martina Eckert (Coordinador/a)	8210	martina.eckert@upm.es	Sin horario. Se especifican en la web de la escuela.
Enrique Rendon Angulo	8306	enrique.rendon@upm.es	Sin horario. Se especifican en la web de la escuela.

Luis Ignacio Ortiz Berenguer	8304	luisignacio.ortiz@upm.es	Sin horario. Se especifican en la web de la escuela
------------------------------	------	--------------------------	---

\* 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

- Fundamentos de sonido e imagen

#### 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. Conocimientos previos recomendados

---

#### 4.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Sistemas audiovisuales
- Fundamentos de sonido e imagen

#### 4.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Programación Matlab
- Habilidad de lectura en Inglés
- Manejo de tablas de Excel

## 5. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 5.1. Competencias

CE SO01 - Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, reproducción, gestión y presentación de servicios audiovisuales e información multimedia.

CE SO05 - Capacidad para crear, codificar, gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos.

CE TEL01 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.

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

CG 03 - Capacidad para expresarse correctamente de forma oral y escrita y transmitir información mediante documentos y exposiciones en público.

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

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

CG 11 - Habilidades para la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

CG 13 - Habilidades de aprendizaje con un alto grado de autonomía.

## 5.2. Resultados del aprendizaje

RA1036 - Capacidad de comprender los distintos procesos de compresión de las señales de vídeo y señales auxiliares.

RA1037 - Capacidad de comprender algunos procesos de codificación avanzada de vídeo

RA1038 - Capacidad de comprender los procesos de digitalización y codificación de imágenes

RA1039 - Capacidad de comprender los distintos formatos de la señal de vídeo, para las distintas resoluciones utilizadas, en formato inicial, sin comprimir.

## 6. Descripción de la asignatura y temario

---

### 6.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Tecnologías de Imagen y Vídeo pretende transmitir a los alumnos los conocimientos básicos para entender el proceso de codificación y decodificación de vídeo aplicado actualmente en los sistemas de televisión. Para conseguir este objetivo, se empieza con el repaso de las señales analógicas implicadas, imprescindible para entender el proceso de digitalización que consiste en dos partes: submuestreo y cuantificación. Tratados estos conocimientos básicos, que son aplicables tanto a imágenes particulares como a los cuadros que componen un vídeo, entran conceptos de compresión, tanto sin como con pérdidas. En este contexto se repasa el sistema visual humano que lleva a la posibilidad de aprovechar muchas redundancias e irrelevancias del contenido de vídeo para reducir el peso por cuadro. Este proceso se combina después con el proceso de reducción de información temporal mediante predicción del contenido, en el cual entran conceptos completamente nuevos como la estimación y compensación de movimiento. Esta parte de la asignatura es la más complicada y trabajosa, pero a la vez la más importante para entender el concepto general de un codificador de vídeo, con lo cual se debe prestar la máxima atención en este tercer tema. El último tema introduce algunas técnicas avanzadas de codificación MPEG-4 (parte 10 AVC/H.264 y parte 2 Visual), que es la tecnología actualmente utilizada en la televisión y los sistemas de videoconferencia.

La asignatura cuenta con una parte muy importante de sesiones de laboratorio, en las cuales se aplican los conceptos tratados en las clases teóricas. Las prácticas van en paralelo a los temas de teoría y completan el conocimiento. Llevan una carga de trabajo no despreciable y requieren una atención continua, con el beneficio de obtener conocimiento más profundos de la materia, además de mejorar habilidades transversales como la redacción de informes. La asistencia a las clases de laboratorio es un requisito para superar esta parte de la asignatura.

-----

The subject of "Image and Vídeo Technologies" aims at transmitting the basic knowledge about coding and decoding processes for video contents, which are actually employed in television systems. To achieve this, firstly basics about analogic signals are recalled, which are necessary to understand the digitalization process treated in the following topic. The digitalization process consists of two parts: subsampling and quantizing, and is applicable as well as to individual images as to the frames composing a video stream. The main part of the course then treats the compression which could be achieved with or without loss of information. In this context, the human visual system is analysed to show the possibilities to exploit redundancies and irrelevancies presented in the image content with the aim to reduce information by eliminating the unnecessary one. This process is afterwards combined with the reduction of temporal redundancies with help of predictive processes. Here, completely new concepts like motion estimation and compensation are explained. This part of the subject is the most difficult, but also the most important one, as it builds the basics to understand any type of predictive video codec. At the end of the course, in the last topic, advanced video coding techniques of MPEG-4 are outlined, as this is the actual standard for TV and videoconferencing applications.

An important part of the subject are the laboratory sessions which take place in parallel to the theory classes and directly apply the knowledge obtained. The workload is considerably high and requires a constant dedication during the semester, with the benefit to obtain a profound knowledge and to improve transversal competencies like report writing. The assistance to all laboratory sessions is mandatory to pass the subject.

## 6.2. Temario de la asignatura

1. Características Básicas de las Señales de Audio y Vídeo
  - 1.1. Sistemas de Imágenes y Vídeo
  - 1.2. Señales de Imagen
  - 1.3. Señales de Vídeo: RGB, componentes, compuesto/banda base
2. Digitalización y codificación
  - 2.1. Muestreo y Cuantificación de Imágenes
  - 2.2. Interpolación y Reconstrucción de Imágenes
  - 2.3. Digitalización de Vídeo: Normas
3. Compresión de Imágenes y Vídeo
  - 3.1. Bases de la compresión de imágenes y vídeo: Esquemas
  - 3.2. Compresión de imágenes estáticas: Normas
  - 3.3. Bases de la compresión de imagen en movimiento

### 3.4. Compresión de Vídeo: Normas MPEG

## 4. Codificación de Video Avanzada

### 4.1. MPEG-4 AVC/H.264

### 4.2. MPEG-4 Visual

## 5. Prácticas de laboratorio

### 5.1. Práctica 0: Presentación e Introducción a las Herramientas

### 5.2. Práctica 1: Diezmado, Interpolación y Cuantificación

### 5.3. Práctica 2: VideoCodec I: Muestreo, Cuantificación e Interpolación en Color

### 5.4. Práctica 3: VideoCodec II: Transformación, Cuantificación y Codificación

#### 5.4.1. Práctica 3-1: Codificación INTRA

#### 5.4.2. Práctica 3-2: Codificación INTER

### 5.5. Práctica 4: MPEG-2 Vídeo: Compresión y Análisis



## 7. Cronograma

### 7.1. 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>Tema 1. Características Básicas de las Señales de Audio y Vídeo</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>Tema 1. Características Básicas de las Señales de Audio y Vídeo</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Practica 0</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
3	<p><b>Tema 2.1. Muestreo y Cuantificación de Imágenes</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Practica 0</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
4	<p><b>Tema 2.2. Interpolación y Reconstrucción de Imágenes</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2.3. Digitalización de Vídeo: Normas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Practica 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
5	<p><b>Repaso Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Practica 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Informe y código de la practica 0</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 08:00</p> <p><b>Cuestionario sobre los temas 1 y 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p>
6	<p><b>Tema 3.1 Compresión de Imágenes estáticas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7	<p><b>Clase activa sobre codificación</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 3.1 Compresión de Imágenes estáticas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Practica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Informe y código de la practica 1</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 08:00</p>

8	<p><b>Tema 3.1. Codificación y decodificación INTRA</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Actividades sobre codificación y decodificación INTRA</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 3.1. Normas (JPEG)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Practica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
9	<p><b>Repaso INTRA</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Practica 3 - INTRA</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Informe y código de la practica 2</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 08:00</p>
10	<p><b>Tema 3.2 Compresión de imágenes en movimiento</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Practica 3 - INTRA</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11	<p><b>Tema 3.2 Estimación de movimiento</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase activa codificación INTER</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Practica 3 - INTER</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p><b>Tema 3.2 Normas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Repaso completo del tema 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Practica 3 - INTER</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<p><b>Tema 4: Codificación de Video Avanzada</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Practica 4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Cuestionario sobre el tema 3</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p>
14	<p><b>Tema 4: Codificación de Video Avanzada</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Examen oral sobre la practica 3</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 08:00</p>
15	<p><b>Tema 4: Codificación de Video Avanzada</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Practica 4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Cuestionario sobre el tema 4</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00</p>
16	<p><b>Encuestas, resumen de la asignatura</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p><b>Informe sobre practica 4</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 01:00</p>
17				<p><b>Sólo prueba final (teoría)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00</p>

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.

## 8. Actividades y criterios de evaluación

### 8.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 8.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Informe y código de la practica 0	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	5%	0 / 10	CE SO01 CE SO05 CG 02 CG 03 CG 05 CG 11
5	Cuestionario sobre los temas 1 y 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	18%	0 / 10	CE TEL01 CG 03 CG 04 CG 13
7	Informe y código de la practica 1	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	5%	0 / 10	
9	Informe y código de la practica 2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	5%	0 / 10	
13	Cuestionario sobre el tema 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	0 / 10	
14	Examen oral sobre la practica 3	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	08:00	20%	5 / 10	
15	Cuestionario sobre el tema 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	12%	0 / 10	
16	Informe sobre practica 4	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	5%	0 / 10	

#### 8.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Informe y código de la practica 0	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	5%	0 / 10	CE SO01 CE SO05 CG 02 CG 03 CG 05 CG 11
7	Informe y código de la practica 1	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	5%	0 / 10	
9	Informe y código de la practica 2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	5%	0 / 10	
14	Examen oral sobre la practica 3	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	08:00	20%	5 / 10	
16	Informe sobre practica 4	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	5%	0 / 10	
17	Sólo prueba final (teoría)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	5 / 10	CE TEL01 CG 02 CG 03 CG 04 CG 13

### 8.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 8.2. Criterios de evaluación

La asignatura consiste en Teoría y Laboratorio que hay que aprobar **por separado con un mínimo de 5.0 cada parte**. Los porcentajes para calcular la nota final son los siguientes:

Teoría 60%  
Laboratorio 40%

Si se aprueba **solamente una** de estas partes, la asignatura aparecerá en su totalidad suspensa, pudiendo recuperar la parte suspensa en la convocatoria extraordinaria.

En el caso de haber **superado solamente el laboratorio**, se guarda la nota del mismo para la convocatoria extraordinaria y para todos los cursos siguientes mientras siga en vigor el actual plan de estudios. Si no se supera, no se guarda **nada**, tampoco las notas de prácticas individuales.

En el caso de haber **superado solamente la teoría**, se mantiene la nota de teoría solamente para la convocatoria extraordinaria del mismo curso. No se guarda para siguientes convocatorias. En el caso de no superarla, no se guarda **nada**, en particular no se guardan las notas de exámenes parciales.

### Teoría (60%)

#### [Evaluación continua](#)

La teoría se aprueba, si **la suma ponderada de las pruebas parciales es igual o superior al 5.0**:

**Cuestionarios de conocimiento mínimo (60%)**: Es obligatorio participar en las **todas** las pruebas. Las fechas están publicadas al inicio del curso y sólo se puede fallar por causas mayores. En este caso se debe aportar un justificante y recuperar el cuestionario en una fecha acordada con los profesores **durante la semana siguiente** al cuestionario. **La nota media ponderada de todos los cuestionarios debe ser mayor o igual a 5.0. Un cuestionario no realizado cuenta como 0 puntos**. Los porcentajes de cada cuestionario se calculan en relación al número de horas de clase dadas en el tema correspondiente: C1: 18%; C3: 30%, C4: 12%

#### [Opción "solo prueba final"](#)

El alumno que no quiera seguir la evaluación continua, debe presentar una solicitud por escrito al coordinador de la asignatura antes de finalizar la tercera semana de clase y se le evaluará con un examen de **"sólo prueba final"**.

Este examen requiere los mismos conocimientos que los obtenidos por un alumno que haya seguido el curso. Se recomienda que el alumno que elija esta opción siga lo publicado en Moodle constantemente y haga los mismos ejercicios aunque no se evalúen.

Esta opción no incluye las clases de laboratorio que por sus características **solamente se puede impartir de forma presencial**.

### **Laboratorio (40%)**

El laboratorio de la asignatura se cursa de forma presencial (obligatorio) con evaluación continua y **en parejas**. Los alumnos que soliciten la opción "solo prueba final" para la teoría, y sólo ellos, pueden optar por realizar las prácticas de forma no presencial (se pide una solicitud por escrito en el caso de no poder asistir) pero también tienen que entregar las memorias y el código en los mismos plazos que los alumnos que siguen la evaluación continua. Sin embargo hay que tener en cuenta que algunas de las prácticas solamente se pueden realizar en el laboratorio debido a la licencia del software.

La nota del laboratorio se obtiene como promedio de las notas obtenidas en las 5 prácticas.

Para la elaboración de las prácticas se forman **parejas** pero los dos alumnos no reciben automáticamente la misma nota. En el caso de un número de alumnos impar, se recomienda formar un grupo de tres personas antes de hacer el trabajo solo. Si a lo largo del curso falla un integrante de la pareja, el otro puede seguir solo. Hay que entregar las memorias y programas pedidos en el plazo establecido. Las entregas fuera de plazo no se corrigen y puntúan 0 puntos. Sólo se admite que falte **una** práctica (justificándolo).

Las notas de las prácticas 0, 1 y 2 (5% sobre nota de la asignatura) se obtienen de la siguiente forma:

Se entrega un informe redactado por la pareja. El contenido será evaluado por parte de los profesores (70%) y el formato por los alumnos (30%). El código se entrega de forma obligatoria, se corrige pero no se evalúa.

La práctica 3 consiste en dos partes (4 semanas) y se deben entregar los códigos en cada parte. Se corrigen pero no se evalúan. La evaluación es oral y individual. Esta prueba equivale al 20% de la asignatura.

Para la práctica 4 (5% sobre nota de la asignatura) hay que rellenar un cuestionario, no hay programación.

**El promedio de las notas de todas las prácticas debe ser igual o mayor que 5.**

## 9. Recursos didácticos

### 9.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Calendario	Otros	Se publica un calendario completo del desarrollo de las clases al principio del curso y se actualiza continuamente.
Listado de libros recomendados	Bibliografía	Se proporciona un listado de libros selectos para el estudio autónomo.
Transparencias de clase	Otros	Se proporcionan después de cada clase teórica las transparencias expuestas como ayuda a los apuntes tomados.
Cuadernillo de actividades	Otros	Para cada tema, se publica un cuadernillo de actividades que contiene plantillas para las actividades en clase (no evaluadas) y las que se piden para casa (evaluadas).
Material de estudio	Bibliografía	Se proporcionan diferentes documentos redactados por los profesores y extractos de normativas para el estudio individual.
MPEG-2 video: conceptos	Otros	Se publica un vídeo tutorial que explica los conceptos de codificación MPEG-2
Plantillas Excel	Otros	Para diferentes actividades de comprensión de técnicas se proporcionan plantillas de excel que tiene que completar el alumno.
Guiones de prácticas	Bibliografía	Se publica para cada práctica un guión muy amplio y exhaustivo sobre la elaboración de la práctica que en parte también repite los conceptos explicados en la clase de teoría.
Informe ejemplo	Bibliografía	Se proporciona un ejemplo de informe de prácticas para que el alumno vea como se puede elaborar.



Funciones de Matlab	Otros	Se proporcionan ciertas funciones de Matlab que sirven de herramientas y facilitan la labor de implementación del código. A la vez se proporcionan imágenes de prueba.
Material	Recursos web	Todo el material mencionado se publica vía la plataforma Moodle.
Taller de evaluación a pares	Recursos web	Se aplican talleres de evaluación mutua del formato de los informes de las prácticas para fomentar el aprendizaje de las reglas de redacción como habilidad transversal.

## 10. Otra información

---

### 10.1. Otra información sobre la asignatura

Convocatoria extraordinaria

En el caso de no superar la asignatura completa en la convocatoria ordinaria, con independencia del sistema de evaluación que en ella se hubiera elegido, existen las siguientes posibilidades para aprobar:

#### **Teoría suspenso:**

Realización de un examen teórico (a superar con una nota mayor o igual a 5.0) para:

- los alumnos de evaluación continua que no aprobaron el bloque de teoría
- los alumnos de opción "sólo prueba final" que no superaron dicha prueba

#### **Laboratorio suspenso:**

Realización de un examen de laboratorio (a superar con una nota mayor o igual a 5.0)

**Si el laboratorio está suspenso, hay que repetir el laboratorio entero en el curso siguiente.**

**Si no se ha presentado al laboratorio durante la convocatoria ordinaria, es imposible presentarse al examen**

extraordinario.

## Obligaciones del alumno

- Consultar frecuentemente el [calendario de la asignatura publicado en Moodle](#) para comprobar los temas que se tratarán en la siguiente clase y las tareas pendientes.
- Consultar frecuentemente la [cuenta de correo UPM](#). Es necesario para recibir tanto los avisos generales a toda la clase como los avisos individuales por parte del profesor.
- Audir a clase con puntualidad, tanto al principio como después de los descansos. Se mantiene la puerta cerrada después de 5 minutos pasados el inicio de la clase.
- Tener el teléfono móvil apagado. En caso de esperar una llamada urgente, debe avisar al profesor antes de la clase.