

**Proyecto/Guía docente de la asignatura Adaptada a la Nueva Normalidad**

Asignatura	TRATAMIENTO AVANZADO DE SEÑALES		
Materia	SEÑALES Y SISTEMAS		
Módulo	MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN		
Plan	512	Código	46633
Periodo de impartición	1º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OPTATIVA DE LA MENCIÓN
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	4º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	LUIS MIGUEL SAN JOSÉ REVUELTA JUAN CARLOS GARCÍA ESCARTÍN		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 423000 ext. 5543 / 5542 E-MAIL: lsanjose@tel.uva.es / juagar@tel.uva.es		
Horario de tutorías	Véase www.uva.es → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación → Tutorías		
Departamento	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERÍA TELEMÁTICA		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

El estudio de los sistemas de telecomunicaciones actuales, especialmente los nuevos estándares de comunicaciones móviles (WiFi 802.11, WiMax, LTE, Bluetooth, etc.) requiere un profundo nivel de conocimientos de procesamiento de señal para la comprensión y el diseño de equipos eficientes de procesamiento de señal, específicamente a nivel de transmisores/receptores, a la hora de eliminar ruido, interferencias –ya sean estas co-canal, de canal adyacente, intersimbólicas o de acceso múltiple– y de procesar la propia señal de interés.

En los tres primeros cursos de los actuales estudios de grado los alumnos se encuentran con varias asignaturas donde se establecen las bases teórico-prácticas para el estudio de la teoría general de señales y sistemas lineales, tanto en su componente determinista (sistemas lineales) como aleatoria (señales aleatorias y ruido). Además, en Tratamiento de Señales, se profundiza en el procesamiento discreto a través del análisis en el dominio transformado, la estimación espectral y la simulación discreta de sistemas continuos. A parte de estos temas, en esta asignatura se introduce a los alumnos en el procesamiento selectivo en frecuencia de señales discretas, mediante el estudio del diseño de los filtros digitales de tipo FIR empleando el método del enventanado.

En la presente asignatura profundizamos en el diseño de este tipo de sistemas, los filtros selectivos en frecuencia, realizando un estudio pormenorizado del diseño de filtros selectivos en frecuencia tanto digitales como analógicos. Es conocido que el diseño detallado de filtros digitales de tipo IIR requiere un conocimiento detallado del diseño de filtros en el dominio analógico, por ello la asignatura Tratamiento Avanzado de Señales se centra en el estudio de los filtros tanto de tiempo continuo como discreto. Finalmente se completará el estudio de los filtros digitales mediante una introducción al filtrado multidimensional (filtros FIR 2D) y el filtrado adaptativo.

“De forma excepcional para este curso 2020-2021, se disminuye la presencialidad, pasando del 40% establecido en la memoria de verificación a una presencialidad del 35%/30%, con el objetivo de optimizar los espacios seguros disponibles, ajustando su utilización al calendario de actividades lectivas y al tamaño más pequeño de los grupos y buscando la máxima presencialidad del estudiante a nivel del título.”

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura está especialmente relacionada con “Tratamiento de Señales”, pues es la continuación lógica de los contenidos relacionados con el diseño de filtros de tiempo discreto iniciado en dicha asignatura a través de los filtros FIR. Como conocimientos básicos podemos citar la asignatura “Sistemas Lineales”, ya que en “Tratamiento Avanzado de Señales” haremos uso de herramientas como la transformada de Fourier continua y discreta, la transformada de Laplace y la transformada Z.

1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque sí recomendaciones lógicas que el alumno debería tener en cuenta. Es recomendable haber cursado las materias “Sistemas Lineales” y “Tratamiento de Señales”, pues la materia que aquí se explica es continuación y ampliación de los contenidos de estas dos asignaturas.

Para la parte práctica es recomendable un nivel de conocimientos básico del entorno de simulación MATLAB.

Dado el escenario de "nueva normalidad" y atendiendo a la posible evolución de los acontecimientos, en esta asignatura se utilizan o se podrán utilizar herramientas docentes online para la docencia y la evaluación. El alumno deberá contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual y con los sistemas de videoconferencia.

Para la evaluación del aprendizaje de esta asignatura el alumno acepta utilizar los mecanismos técnicos que constan en esta Guía y aquellos que la Universidad determine y/o facilite.

2. Competencias

2.1 Generales

- GB1. Capacidad de razonamiento, análisis y síntesis.
- GBE2. Capacidad para aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de problemas en el ámbito de la ingeniería técnica de Telecomunicación.
- GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- GBE4. Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.
- GE2. Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y multilingüe, responsabilizándose de la dirección de actividades objeto de los proyectos del ámbito de su especialidad y consiguiendo resultados eficaces.
- GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- B2. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

2.2 Específicas

- T5. Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.
- ST1. Capacidad para 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 sistemas de transmisión.
- ST6. Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.

3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer los conceptos fundamentales relacionados con el diseño de redes selectivas en frecuencia. Conocer algunos de los ámbitos de aplicación, así como ejemplos sencillos de sistemas prácticos con discriminación en frecuencia.
- Distinguir las particularidades de los filtros analógicos y digitales, y conocer sus ventajas e inconvenientes, así como la relación conceptual existente entre ambos.
- Conocer la caracterización de los sistemas selectivos en frecuencia a través de los diagramas de especificaciones, las tolerancias y los diagramas de bode.
- Conocer los fundamentos del diseño de filtros analógicos mediante el estudio de la teoría clásica de filtros, conocida habitualmente como teoría de la aproximación, y de las transformaciones en frecuencia más habituales. Conocer las características diferenciadoras de las diferentes aproximaciones clásicas: filtros de Butterworth, de Chebychev (Directos e Inversos) y Elípticos.
- Conocer y diferenciar los principales tipos de filtros digitales, FIR e IIR, enfatizando en las ventajas y limitaciones de cada uno de ellos. Conocer su descripción, tanto en el dominio del tiempo discreto a través de la respuesta impulsiva como en el dominio de la transformada Z mediante la función de transferencia.
- Describir y aplicar el método del enventanado para el diseño de filtros digitales de tipo FIR. Evaluar las soluciones de compromiso o *trade-off* entre las diferentes opciones de diseño disponibles en cada caso.
- Conocer los fundamentos de diseño de filtros digitales IIR y, de forma muy especial, su relación con el diseño de filtros analógicos clásicos. Conocer y comparar diferentes métodos de diseño.
- Conocer las principales estructuras y mecanismos de implementación de los filtros digitales, estudiando para ello las estructuras de línea de retardo ponderada (caso de filtros FIR) así como las implementaciones a través de las estructuras directa, en serie y en paralelo. Adquirir la capacidad de pasar de unas implementaciones a otras mediante la manipulación de la función de transferencia.
- Conocer los fundamentos del filtrado multidimensional en sistemas discretos, extendiendo la notación y metodología empleados en la parte central de la asignatura.
- Conocer los conceptos básicos del filtrado adaptativo, sus fundamentos de diseño y algunos de los campos o ejemplos de aplicación.

4. Contenidos y bloques temáticos

Bloque único: Procesado Avanzado de Señales

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6

a. Contextualización y justificación

La asignatura se estructura en un único bloque pues toda ella se centra en el diseño de filtros selectivos en frecuencia. En el primer tema se presentan las herramientas básicas y los conceptos fundamentales relacionados con el análisis y diseño de redes eléctricas selectivas en frecuencia. El segundo tema introduce al alumno en el campo del diseño de filtros en su versión analógica mediante el estudio de la teoría clásica de filtros, –conocida habitualmente como *teoría de la aproximación*–, y de las transformaciones en frecuencia más habituales para la obtención de filtros con característica de amplitud-frecuencia selectiva. A continuación, se aborda en los temas tres y cuatro el diseño de filtros digitales, de tipo FIR e IIR respectivamente. Se presentan los diferentes tipos de filtros digitales, sus técnicas de diseño, así como su relación con la teoría clásica de síntesis filtros analógicos. La última parte de la asignatura consiste en una ampliación de los contenidos previos al caso bidimensional (tema cinco) y al filtrado adaptativo (tema seis) realizando una introducción a ambos campos. Conviene mencionar que cada tema finaliza con ejemplos de aplicación de los conceptos estudiados en los mismos. Asimismo, irán acompañados de prácticas de laboratorio, donde el alumno podrá afianzar y visualizar el conocimiento adquirido en las sesiones teóricas.

b. Objetivos de aprendizaje

Véanse los objetivos en la sección 3.

c. Contenidos

TEMA 1: Herramientas de procesado de señal para diseño de filtros

- 1.1 Objetivos.
- 1.2 Transformada de Laplace: definición, interpretación y propiedades fundamentales.
- 1.3 Funciones de transferencia y ecuaciones en diferencias.
- 1.4 Tipos de filtros selectivos en frecuencia.
- 1.5 Plano complejo: polos y ceros, estabilidad.
- 1.6 Diagrama de Bode.

TEMA 2: Diseño de filtros de tiempo continuo

- 2.1 Teoría de la aproximación.
- 2.2 Diseño de prototipos analógicos normalizados con las aproximaciones de Buterworth, Chebychev Directa, Chebychev Inversa y Cauer.
- 2.3 Transformaciones en frecuencia en el plano de la frecuencia compleja.
- 2.4 Comparaciones entre filtros. Ejemplos de diseño.

TEMA 3: Diseño de filtros de tiempo discreto I (MA)

- 3.1 Particularidades de la respuesta frecuencial de los sistemas discretos.
- 3.2 DFT: definición y propiedades básicas.
- 3.3 Diagrama de especificaciones de filtros discretos.
- 3.4 Retardo de fase y retardo de grupo. Tipos de filtros discretos: FIR e IIR (MA, AR y ARMA).
- 3.5 Repaso del método de enventanado para el diseño de filtros FIR.
- 3.6 Otros métodos de diseño.
- 3.7 Estabilidad, estructuras de implementación y carga computacional.

TEMA 4: Diseño de filtros de tiempo discreto II (ARMA)

- 4.1 Introducción. Diagramas de especificaciones.
- 4.2 Función de transferencia y ecuación en diferencias.
- 4.3 Diseño de filtros IIR mediante la Transformada Z Bilineal.
- 4.4 Diseño de filtros IIR mediante el Método de la Invarianza al Impulso.
- 4.5 Estructuras de implementación y carga computacional.

TEMA 5: Introducción al filtrado discreto N-dimensional

- 5.1 Señales y sistemas N-dimensionales. Transformada de Fourier N-dimensional.
- 5.2 DFT y DFS N-dimensional. Transformada Z N-dimensional.
- 5.3 Ecuaciones en diferencias N-dimensionales. Estabilidad de sistemas N-dimensionales.
- 5.4 Diseño de filtros FIR bidimensionales.

TEMA 6: Introducción al filtrado adaptativo

- 6.1 Descripción del problema y motivación: cuándo y por qué utilizar esquemas adaptativos.
- 6.2 Filtro de Wiener.
- 6.3 Algoritmo de máxima pendiente (*steepest descent*).
- 6.4 Algoritmo LMS.
- 6.5 Aplicaciones prácticas.

d. Métodos docentes

Véase apartado 5.

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas.
- Informe realizado por grupos de alumnos sobre las prácticas del laboratorio.
- Evaluación continua en seminarios escritos (individuales o en grupo).
- Presentación de trabajos.



- Prueba escrita al final del cuatrimestre.

g. Material docente

g.1 Bibliografía básica

- L. M. San José Revuelta, *Introducción al diseño de circuitos eléctricos selectivos en frecuencia. Analógicos y digitales*, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial, Universidad de Valladolid, 2003.
- W. K. Chen (Editor), *Passive, active and digital filters*, CRC Press, 2005.
- R. Schaumann, M. E. Van Valkenburg, *Design of Analog Filters*, Oxford University Press, 2001.
- D. E. Dudgeon, R. M. Mersereau, *Multidimensional digital signal processing*, Prentice Hall, 1984.
- S. Haykin, *Adaptive filter theory*, 3rd. edition, Prentice-Hall Information and System Sciences Series, 1996.

g.2 Bibliografía complementaria

- T. W. Parks, C. S. Burrus, *Digital filter design*, John Wiley & Sons, 1987.
- V. Oppenheim, R. W. Schaffer, *Discrete-time signal processing*, Prentice-Hall Signal Processing Series, 1989.
- S. Sedra, P. O. Brackett, *Filter theory and design. Active and passive*, Matrix Publishers, Inc., 1978.
- W. D. Stanley, *Transform circuit analysis for engineering and technology*, 3rd. edition, Prentice-Hall, 1997.
- G. C. Temes, J. W. La Patra, *Introduction to circuit synthesis and design*, Ed. McGraw-Hill, 1977.
- L. P. Huelsman, P. E. Allen, *Introduction to the theory and design of active filters*, McGraw-Hill, 1980.
- S. Lindquist, *Active network design with signal filtering applications*, Steward and Sons, 1977.
- J. S. Lim, *Two-dimensional signal Processing*, Prentice Hall, 1990.
- J. W. Woods, *Multidimensional signal, images and video processing and coding*, Academic Press, 2006.

g.3 Otros recursos telemáticos

- Material audiovisual complementario y de apoyo facilitado por los profesores y disponible en el Campus Virtual.

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Pizarra, ordenador y cañón de proyección en las aulas para las clases magistrales participativas.
- Laboratorio con veinte ordenadores con el sistema operativo Windows® o Linux y licencia de Matlab® para la realización de las prácticas de laboratorio. Una pizarra en el laboratorio es también necesaria para que el profesor aclare conceptos generales a todos los alumnos.
- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle, ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- En este curso se utilizan herramientas docentes online para la docencia y la evaluación. En caso de un transcurso normal de la docencia estarán disponibles las aulas informáticas del centro. En caso de una afección por medidas sanitarias especiales, el alumno debe contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual y con los sistemas de videoconferencia.

i. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque I	6 ECTS	Semanas 1 a 13

5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Clase magistral participativa
- Aprendizaje colaborativo
- Estudio de casos y resolución de ejercicios en aula
- Simulación y resolución de problemas en el laboratorio
- Aprendizaje colaborativo

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES O PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	20	Estudio y trabajo autónomo individual	68
Clases prácticas de aula (A)	8	Estudio y trabajo autónomo grupal	30
Laboratorios (L)	14		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	7		
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	3		
Total presencial	52	Total no presencial	98
TOTAL presencial + no presencial			150

- (1) Actividad presencial a distancia es aquella en la que un grupo de alumnos sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Valoración de las prácticas y ejercicios de laboratorio.	20%	Se valorará tanto mediante observación sistemática en las propias sesiones de laboratorio y de las memorias que en su caso puedan solicitarse, como a través de preguntas escritas específicas incluidas en el examen final escrito.
Evaluación continua: Resolución de ejercicios en 3 seminarios evaluables a lo largo de la asignatura.	25%	Resolución individual o en grupo de ejercicios escritos. Al final de las temas 2, 3 y 4.
Examen final escrito.	45%	Examen final de la asignatura. Consistirá en la resolución de dos problemas.
Trabajo práctico	10%	Realización y/o exposición, individual o en grupo, de un trabajo práctico relacionado con el contenido de los dos últimos temas de la asignatura.

Todas las actividades de evaluación mostradas en la tabla anterior son de carácter presencial.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none">Convocatoria ordinaria: De acuerdo con la tabla anterior.Convocatoria extraordinaria: Se mantiene la calificación obtenida tanto en la “evaluación continua” como en el “trabajo práctico” de la tabla anterior dentro del mismo curso académico. El 65% restante se obtendrá de la calificación del examen escrito en su convocatoria extraordinaria (45% de resolución de problemas y 20% de preguntas sobre las prácticas de laboratorio).

8. Consideraciones finales

- El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se facilitará al comienzo de la asignatura a través del campus virtual.

Adenda a la Guía Docente de la asignatura

A. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Procesado Avanzado de Señales

Carga de trabajo en créditos ECTS:

6

c. Contenidos Adaptados a formación online

Los contenidos son los mismos indicados previamente en el apartado 4.c, excepto:

En el tema 1 se reduciría notablemente la explicación de la Transformada de Laplace.

En el tema 2 no se explicaría la aproximación elíptica.

En el tema 3 no se explicaría el apartado "Otros métodos de diseño".

En el tema 4 no se explicaría el "Método de la Invarianza al Impulso (MII)".

d. Métodos docentes online

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Clases grabadas en modo vídeo con los conceptos básicos de cada tema. Documentación de apoyo ampliada en modo texto.
- Material de apoyo para la realización y resolución de ejercicios prácticos.
- Material de apoyo para la realización y resolución de las prácticas en Matlab. Tutoriales guiados.
- Clase inversa mediante videoconferencia, en la que se revisarán los contenidos principales y se resolverán dudas sobre los mismos.
- Prácticas de laboratorio a realizar individualmente en casa con MATLAB mediante licencia campus. Si así lo desean, los alumnos podrán conectarse al servidor virtual de los laboratorios de la escuela para realizar las prácticas. En este caso, la realización de las mismas deberá ser síncrona en el horario reservado para la asignatura. Los alumnos dispondrán de tutoriales y/o vídeo-guías grabadas con las indicaciones necesarias para realizar la práctica.
- Tutorías grupales mediante videoconferencia, utilización de foros y correo electrónico. Se avisará a los alumnos con suficiente antelación mediante correo electrónico.
- Tutorías individuales, que se realizarán por videoconferencia o correo electrónico bajo petición.

e. Plan de trabajo online

Véase el Anexo I.

f. Evaluación online

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Evaluación del laboratorio con cuestiones y/o memorias sobre cada una de las prácticas mediante las herramientas del Campus Virtual.
- Evaluación continua mediante cuestiones o ejercicios entregables al final de los temas 2, 3 y 4.
- Evaluación final mediante cuestiones o ejercicios entregables.
- Entrega de un trabajo práctico en la fecha prefijada.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0,4	TEMA 1: Herramientas de procesamiento de señal para diseño de filtros (incluye presentación de la asignatura). Primera semana
1,6	TEMA 2: Diseño de filtros de tiempo continuo. Semanas 2 a 5
1,2	TEMA 3: Diseño de filtros de tiempo discreto I (MA). Semanas 5 a 6
0,8	TEMA 4: Diseño de filtros de tiempo discreto II (ARMA). Semanas 7 y 8
1	TEMA 5: Introducción al filtrado discreto N-dimensional. Semanas 9 a 11
1	TEMA 6: Introducción al filtrado adaptativo. Semanas 11 a 13

A5. Métodos docentes y principios metodológicos

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Clases grabadas en modo vídeo con los conceptos básicos de cada tema. Documentación de apoyo ampliada en modo texto.
- Material de apoyo para la realización y resolución de ejercicios prácticos.
- Material de apoyo para la realización y resolución de las prácticas en Matlab. Tutoriales guiados.
- Clase inversa mediante videoconferencia, en la que se revisarán los contenidos principales y se resolverán dudas sobre los mismos.
- Prácticas de laboratorio a realizar individualmente en casa con MATLAB mediante licencia campus. Si así lo desean, los alumnos podrán conectarse al servidor virtual de los laboratorios de la escuela para realizar las prácticas. En este caso, la realización de las mismas deberá ser síncrona en el horario reservado para la asignatura. Los alumnos dispondrán de tutoriales y/o vídeo-guías grabadas con las indicaciones necesarias para realizar la práctica.

- Tutorías grupales mediante videoconferencia, utilización de foros y correo electrónico. Se avisará a los alumnos con suficiente antelación mediante correo electrónico.
- Tutorías individuales, que se realizarán por videoconferencia o correo electrónico bajo petición.

A6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

En el caso de docencia online, la tabla de dedicación del estudiante a la asignatura será equivalente a la de la guía docente. Únicamente las actividades presenciales pasan a ser a distancia con la misma distribución de horas. Dichas actividades podrán ser síncronas o asíncronas en función de las restricciones impuestas por las autoridades competentes.

A7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Valoración de las prácticas y ejercicios de laboratorio.	20%	Se valorará mediante las memorias que en su caso puedan solicitarse.
Evaluación continua: Resolución de ejercicios en 3 seminarios evaluables a lo largo de la asignatura.	25%	Al final de las temas 2, 3 y 4 se propondrá la realización, individual o en grupo, de ejercicios entregables por escrito.
Examen final	45%	Examen final de la asignatura. Consistirá en la resolución de ejercicios y/o trabajos en un tiempo dado.
Trabajo práctico	10%	Realización y/o exposición, individual o en grupo, de un trabajo práctico relacionado con el contenido de los dos últimos temas de la asignatura.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
De acuerdo con la tabla anterior.
- **Convocatoria extraordinaria:**
Se mantiene la calificación obtenida tanto en la “Valoración de las prácticas y ejercicios de laboratorio”, “evaluación continua”, así como en el “trabajo práctico” de la tabla anterior dentro del mismo curso académico. El 45% restante se obtendrá del examen final en su convocatoria extraordinaria.